



UNIVERSIDADE DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

**ABORDAGEM AO BRAQUICÉFALO - CORREÇÃO CIRÚRGICA DOS DEFEITOS  
ANATÓMICOS DAS VIAS AÉREAS SUPERIORES A LASER CO2 E PROPOSTA DE  
CONSULTA ADAPTADA**

MARIA INÊS SOUSA TELES MOURA LEAL

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor José Manuel Chéu Limão Oliveira

Doutora Lisa Alexandra Pereira Mestrinho

Dra. Elsa Maria Rodrigo Pereira

ORIENTADOR

Dra. Elsa Maria Rodrigo Pereira

CO-ORIENTADOR

Doutora Berta Maria Fernandes Ferreira São Braz

2017

LISBOA





UNIVERSIDADE DE LISBOA  
Faculdade de Medicina Veterinária

**ABORDAGEM AO BRAQUICÉFALO - CORREÇÃO CIRÚRGICA DOS DEFEITOS  
ANATÓMICOS DAS VIAS AÉREAS SUPERIORES A LASER CO2 E PROPOSTA DE  
CONSULTA ADAPTADA**

MARIA INÊS SOUSA TELES MOURA LEAL

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor José Manuel Chéu Limão Oliveira

Doutora Lisa Alexandra Pereira Mestrinho

Dra. Elsa Maria Rodrigo Pereira

ORIENTADOR

Dra. Elsa Maria Rodrigo Pereira

CO-ORIENTADOR

Doutora Berta Maria Fernandes Ferreira São Braz

2017

LISBOA

**Ao meu avô**

Por me mostrar o caminho

**Ao meu gato Pipas**

A minha maior motivação durante este ano. Porque dei o melhor de mim mas não foi suficiente. Fizeste-me muito feliz. Vais ser sempre a minha estrela guia e o nosso amor é infinito.





## **Agradecimentos**

À Dra. Elsa Pereira, pela sua dedicação e apoio incondicional não só ao longo destes 6 meses mas desde que nos conhecemos. Por me ter permitido acompanhá-la desde o 3º ano do curso e por sempre confiar em mim e no meu trabalho. Por me ensinar e me mostrar, por me deixar tentar, por promover o meu desenvolvimento e autonomia. Pela paciência e dedicação incansáveis, por estar sempre disponível para mim e para os meus animais e dar sempre o seu melhor. Por me ter ajudado a crescer pessoal e profissionalmente e por ter sido uma amiga gigante durante este ano que se revelou muito difícil a nível emocional. Obrigada por tudo.

À Professora Dra. Berta São Braz, pelo acompanhamento, disponibilidade e simpatia. Pela transmissão de conhecimentos e pelo entusiasmo com que encarou este trabalho e me ajudou a torná-lo melhor.

À Dra. Carlota, porque se tornou, além de companheira de profissão, uma amiga que vou guardar para a vida. Pela disponibilidade e apoio constantes, pelos abraços e sorrisos e pelo olhar que me faz sentir em casa. À Dra. Filipa, por todos os momentos que partilhámos, pelas dificuldades que ultrapassámos e por todas as gargalhadas. Porque as duas me estimularam, me desafiaram a ser melhor e me ampararam sempre que eu precisei. Por me ajudarem a crescer como pessoa e como veterinária.

A todos os outros veterinários (Dra. Clara Lima, Dr. Gonçalo Vicente, Dra. Ana Paula Resende e Dr. Miguel Pereira) e enfermeiras (Patricia e Carolina) com quem tive o privilégio de trabalhar, por me terem transmitido conhecimentos e experiências, que me ajudaram a crescer e por me fazerem sentir parte de uma equipa da qual me orgulho.

Aos meus pais, porque são o meu maior apoio, porque se orgulham de tudo o que eu faço e querem sempre que eu faça mais e melhor. Por me darem a oportunidade de seguir os meus sonhos. Pelo amor incondicional e por terem feito de mim a pessoa que sou hoje. Obrigado por tudo.

Ao meu irmão, porque me ensinou a partilhar e a ser criança outra vez.

Ao resto da minha família, avós, tios e primos e à Paula que tanto me ajudaram a ultrapassar obstáculos e me ajudaram a descontrair e a sorrir quando as coisas não correram bem.

À Sara, por ser sem duvida das melhores pessoas que eu conheci neste caminho e porque se tornou essencial na minha vida. Companheira de aventuras, de desilusões, de alegrias e vitórias. Foi um prazer fazer este percurso na tua companhia.

A todos os amigos da faculdade que, de uma forma ou de outra, fizeram a diferença na minha vida. Pela partilha de bons momentos e de tantos outros menos bons, por terem tornado estes anos inesquecíveis. Já tenho saudades.

Ao Gonçalo, por ser o grande pilar da minha vida. O meu companheiro de sempre, por ter estado sempre presente, nos bons e principalmente nos maus momentos. Por me mostrar sempre o lado bom de tudo e me incentivar a seguir os meus sonhos. Por me conhecer no meu íntimo e me amar incondicionalmente.

Ao meu avô, que apesar de já não estar comigo, foi o grande impulsionador do meu amor pelos animais e pela vontade de os ajudar. Por me ter ensinado a amar estes seres que não falam mas que precisam tanto de nós. Acredito que me acompanhou e que o encho de orgulho com o meu percurso e com tudo o que ainda quero realizar.

A todos os animais que fizeram e fazem parte da minha vida. O Pipas em especial porque foi a minha motivação e inspiração, pela força com que enfrentou a doença e ultrapassou tantos maus momentos, sempre alegre e a distribuir ronrons. Não conseguimos vencer mas sei que demos o nosso melhor. Obrigado por me teres feito tão feliz. Fazes-me falta.

A todos os outros, Pantufa, Goofy, Mico e Chicos por me conquistarem e me fazerem sorrir todos os dias. Porque tudo isto é por vocês e para vocês. São sem duvida uma presença essencial na minha vida.



## **Resumo**

### **Abordagem ao cão braquicéfalo – Correção cirúrgica dos defeitos anômicos das vias aéreas superiores a laser CO2 e proposta de consulta adaptada**

Animais de raças braquicéfalas como o Bulldog Inglês e Francês, o ShiTzu, o Pug e o Pequino apresentam uma popularidade crescente na nossa sociedade. A síndrome respiratória do braquicéfalo assenta em múltiplas alterações anômicas que incluem a estenose das narinas, o alongamento do palato mole, os turbinados aberrantes, a hipoplasia da traqueia, a eversão dos sacos laríngeos e colapso laríngeo. Estas características obstruem o fluxo de ar através das vias aéreas superiores, causando uma sintomatologia que se traduz, na sua maioria, em sinais respiratórios como dispneia, apneia, roncos, estertores, intolerância ao exercício e ao calor, vômitos, regurgitação e cianose.

O stress respiratório devido a obstrução das vias aéreas superiores e o sobreaquecimento causado por uma termorregulação deficiente estão entre as circunstâncias que causam maior risco de vida e têm um papel importante na deterioração da qualidade de vida destes animais.

O presente estudo prospetivo teve como objetivo avaliar os resultados obtidos com a palatoplastia e rinoplastia a laser CO2 em cães braquicéfalos. Foram acompanhados 11 casos clínicos, de dez animais da raça Bulldog Francês e um da raça Pequino, com idades compreendidas entre os 4 meses e os 3 anos de idade.

A cirurgia a laser CO2 apresentou vantagens evidentes, nomeadamente na redução da hemorragia, da dor, do tempo anestésico e do edema pós-cirúrgico, permitindo, por isso, uma recuperação mais rápida dos animais.

Dada a crescente popularidade das raças braquicéfalas e tendo em conta as suas características anômicas particulares, urge a necessidade de adaptação da consulta médica de rotina, onde seja feita uma avaliação precoce do risco de desenvolvimento da síndrome respiratória obstrutiva e de outros problemas que lhes são característicos.

**Palavras-chave:** Braquicéfalo, cirurgia, laser, bem-estar, consulta médica

## **Abstract**

### **Approach to the brachycephalic dog – Surgical correction of the anatomical abnormalities of the upper airways with CO2 laser and adapted medical exam proposal**

Brachycephalic breed animals like French and English Bulldog, Shi Tzu, Pug and Pequinois have multiple anatomical changes which lead to brachycephalic airway syndrome. These changes which include stenotic nares, elongated soft palate, abnormal nasopharyngeal turbinates, tracheal hypoplasia, laryngeal sacculae eversion and collapse. These changes obstruct the airflow in the upper airways, causing a variety of symptoms that involve respiratory signs like dyspnea, apnea, snoring, stertor, heat and exercise intolerance, vomiting, regurgitation and cyanosis.

Respiratory stress due to upper airway obstruction and overheating caused by poor thermoregulation are among the most life-threatening circumstances and play an important role in the deterioration of the quality of life of these animals. However, sleep, food and physical activity are basic needs that are also affected in the brachycephalic and the difficulty in performing these tasks leads to an additional decline in their quality of life.

The present prospective study aimed to evaluate the results obtained with CO2 laser rhinoplasty and palatoplasty in brachycephalic dogs. Eleven clinical cases of ten French Bulldogs and one Pequinois, aged between 4 months and 3 years old, were followed.

Surgery with CO2 laser has shown important advantages, namely reducing bleeding, post-surgical oedema, minimize pain, anesthesia time and, thereby, a much faster recovery of the animals.

Given the increasing popularity of these breeds and their particular anatomical characteristics, the need for adaptation of the routine medical exam is urgent, acting early to safeguard both the welfare of these animals and their responsible breeding.

**Key-words:** Brachycephalic, surgery, laser, well-being, medical exam

## ÍNDICE

Agradecimentos .....	ii
Resumo .....	iv
Abstract .....	v
LISTA DE FIGURAS .....	ix
LISTA DE TABELAS .....	ix
LISTA DE GRAFICOS .....	x
ÍNDICE DE ABREVIATURAS .....	xi
Parte I - Introdução.....	1
Parte III - Revisão Bibliográfica .....	10
1. Braquicefalia.....	10
1.1. O que é um braquicéfalo? .....	10
1. 2. Quais as raças afetadas .....	10
1. 3. Alterações anatómicas.....	11
1.3.1 Narinas .....	11
1.3.2 Turbinados Aberrantes.....	12
1.3.3 Palato mole .....	13
1.3.4. Traqueia .....	14
1.3.5. Nasofaringe .....	14
1.4. Patofisiologia.....	15
1.5. Síndrome respiratório obstrutiva.....	16
1.5.1. Fatores predisponentes .....	17
1.5.2. Sinais clínicos.....	17
1.5.3. Manifestações primárias.....	18
1.5.3.1. Narinas estenóticas.....	18
1.5.3.2. Turbinados aberrantes.....	18
1.5.3.3. Alongamento do palato mole .....	19
1.5.3.4. Hipoplasia da traqueia .....	20
1.5.4. Manifestações secundárias.....	21
1.5.4.1. Eversão dos sacos laríngeos .....	21
1.5.4.2. Colapso laríngeo.....	22
2. Outras alterações associadas à braquicefalia .....	23
2.1. Oftalmológicas.....	23
2.1.1. Proptose do globo ocular.....	24

2.1.2. Entrópion.....	24
2.1.3. Triquiase .....	24
2.1.4. Distiquiase e cílios ectópicos.....	25
2.1.5. Prolapso da glândula da 3ª pálpebra - “Cherry eye”.....	25
2.1.6. Queratoconjuntivite seca.....	25
2.1.7. Queratite pigmentar superficial .....	26
2.1.8. Queratite ulcerativa .....	26
2.2. Gastrointestinais .....	27
2.3. Vertebrais.....	28
2.4. Cardiovasculares .....	28
2.5. Dermatológicas .....	30
2.6. Marcadores de inflamação .....	30
3. Cirurgia corretiva na Síndrome do Braquicéfalo .....	31
3.1. Laser.....	32
3.1.1. Laser de CO2.....	33
3.1.2. Laser Diodo .....	34
3.1.3. Laser YAG .....	34
3.2. Vantagens da utilização do laser CO2:.....	35
3.3. Palatoplastia .....	35
3.3.1. Técnicas cirúrgicas.....	36
3.3.2. Palatoplastia de aba dobrada.....	36
3.3.3. Ressecção do palato mole – Estafilectomia convencional .....	37
3.3.4. Palatoplastia a laser CO2 .....	38
3.4. Rinoplastia .....	38
3.4.1. Amputação da asa alar.....	39
3.4.2. Ressecção com punch .....	39
3.4.3 Rinoplastia em cunha .....	39
3.4.4 Alapexia .....	40
3.4.5 Rinoplastia a laser CO2.....	40
3.5. Excisão dos sacos laríngeos evertidos .....	41
3.6. Correção do colapso laríngeo.....	42
3.7. Turbinectomia assistida por laser .....	42
3.8. Considerações Anestésicas.....	43
3.9. Cuidados pós-cirúrgicos .....	44

4. Bem-estar animal .....	45
Parte IV – Trabalho prático .....	48
1. Introdução.....	48
2. Cirurgia corretiva – Palatoplastia e rinoplastia a laser CO2 .....	48
2.1. Material e Métodos .....	48
2.1.1. Critérios de inclusão .....	48
2.1.2. Plano de avaliação pré-cirúrgico .....	48
2.1.3. Plano de pré-medicação anestésica e anestesia .....	49
2.1.4. Procedimento cirúrgico .....	49
2.1.5. Plano de alta médica.....	50
2.2. Resultados .....	51
3. Proposta de consulta adaptada ao braquicéfalo .....	54
3.5.1. Avaliação do risco da Síndrome Respiratória .....	54
3.5.2. Avaliação de risco de afeções oculares.....	56
3.5.3. Avaliação de malformações vertebrais .....	58
3.5.4. Avaliação cardíaca .....	58
3.5.5. Avaliação de patologia gastrointestinal .....	58
3.5.6. Avaliação de patologia dermatológica.....	59
Parte V – Discussão.....	60
Parte VI – Conclusão .....	63
ANEXOS .....	75

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1- Medidas Cranianas (Adaptado de Koch et al., 2003) .....	10
Figura 2- Narinas estenóticas num Bulldog Francês (Fotografia original) .....	18
Figura 3- Palato mole alongado, que se estende para além da ponta da epiglote (Fotografia adaptada de Trappler & Moore, 2011)).....	19
Figura 4- RaioX latero-lateral de um Bulldog Francês com as medições para calcular o rácio DT/ET (Fotografia original).....	21
Figura 5- Eversão dos sacos laríngeos num Bulldog Francês antes da cirurgia corretiva (Fotografia original) .....	22
Figura 6 - Palato mole de um Pequinois antes da palatoplastia (Fotografia original) .....	37
Figura 7 - Antes e depois da palatoplastia com laser CO2 (Fotografias originais).....	38
Figura 8 - Várias fases da rinoplastia em cunha vertical (Adaptado de Findji e Dupré, 2013) .....	40
Figura 9 - Remoção cirúrgica dos sacos laríngeos (Fotografia original) .....	41
Figura 10 – Raio-X latero-lateral de um Bulldog Francês com hipoplasia da traqueia (Fotografia Original) .....	49
Figura 11 – Várias fases da rinoplastia a laser CO2 (Fotografias originais).....	50
Figura 12 – Cicatrização das narinas após a rinoplastia com laser CO2. Figura A – 3 dias depois; Figura B – 8 dias depois; Figura C – 30 dias depois (Fotografias originais) .....	52
Figura 13 – Medidas Cranianas (Adaptado de Koch et al., 2003).....	54
Figura 14 – Medidas para cálculo do RCF .....	55
Figura 15 –Narinas.....	55
Figura 16 – Raio X latero-lateral da região cervico-torácica de um Bulldog Francês. ....	55
Figura 17 – Medição da fissura palpebral (Fotografia original).....	57
Figura 18 – Pregas nasais num Bulldog Francês (Fotografia original).....	57

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Meios complementares de diagnóstico, realizados nas clínicas, ao longo do estágio.....	<b>Erro! Marcador não definido.</b>
---	-------------------------------------

## LISTA DE GRAFICOS

Gráfico 1 - Distribuição das atividades desenvolvidas durante o estágio, consoante a espécie animal .....	4
Gráfico 2- Distribuição dos animais observados ao longo do estágio, consoante a espécie....	5
Gráfico 3- Distribuição dos canídeos observados ao longo do estágio, consoante a raça (frequência absoluta, n=752) .....	6
Gráfico 4 - Distribuição dos felídeos observados ao longo do estágio, consoante a raça (frequência absoluta, n=480) .....	7
Gráfico 5- Distribuição dos canídeos e felídeos por espécie e sexo .....	7
Gráfico 6- Distribuição dos canídeos e felídeos por espécie e idade (frequência absoluta; n=1232) .....	8
Gráfico 7- Distribuição dos animais que foram submetidos a cirurgia, consoante a espécie e o tipo de intervenção cirúrgica .....	8
Gráfico 8- Distribuição de consultas consoante a área de intervenção e a espécie animal.....	9
Gráfico 9 – Distribuição dos animais submetidos a cirurgia corretiva, de acordo com a raça e o sexo .....	51
Gráfico 10 – Sinais clínicos identificados pelos proprietários antes da cirurgia corretiva.....	53
Gráfico 11 – Classificação das melhorias nos sinais clínicos apontados pelos proprietários	53

## ÍNDICE DE ABREVIATURAS

ATP – Adenosina trifosfato

CO<sub>2</sub> – Dióxido de carbono

DT - Diâmetro do lúmen da traqueia

ECG – Eletrocardiograma

ET - Entrada do tórax

IL – Interleucina

IM- Intramuscular

ITU – Infecção do trato urinário

IV – Intravenoso

LATE – Laser assisted turbinectomy

ND-YAG – Neodymium-doped yttrium aluminium garnet

PaCO<sub>2</sub> – Pressão parcial de dióxido de carbono no sangue arterial

PAO<sub>2</sub> – Pressão parcial de oxigénio no sangue arterial

PO – *per os*

QSC – Queratoconjuntivite seca

RCF – Rácio Cranio-facial

REM - Rapid Eye Movement

SA – Sino-atrial

SaO<sub>2</sub> – Saturação de oxigénio da hemoglobina do sangue arterial

SC - Subcutâneo

TAC - Tomografia axial computadorizada

TNF- $\alpha$  – Tumor necrosis factor

TRC – Templo de repleção capilar

YAG – Yttrium Aluminium Garnet

LUA – Lateralização unilateral da aritnóide

CAMV – Centro de Atendimento Médico-Veterinário





## **Parte I - Introdução**

Esta Tese de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária é o resultado de um estágio curricular realizado nas Clínicas Veterinárias do grupo Elsa Pereira: Clínica Veterinária Elsa Pereira, em Alfragide, Centro Veterinário de Alvalade, em Alvalade e Vetvisão, em Benfica, entre os dias 1 de Setembro de 2015 e 5 de Março de 2016, sob orientação da Dra. Elsa Maria Rodrigo Pereira. Este estágio permitiu a aquisição de aptidões práticas e o reforço dos conhecimentos técnico-científicos adquiridos durante todo o curso, assim como o desenvolvimento de capacidades fundamentais à prática clínica. Deste modo, no capítulo inicial deste trabalho irá ser apresentada uma breve descrição das atividades desenvolvidas e da casuística acompanhada durante o estágio.

A escolha do tema desta Dissertação, Abordagem ao Braquicéfalo – cirurgia corretiva das vias aéreas superiores a laser CO2 e proposta de consulta adaptada, surgiu naturalmente de um interesse pessoal na área da cirurgia de tecidos moles e na possibilidade única de estagiar com uma profissional com grande experiência e formação na área. Além disso, a cirurgia de tecidos moles constitui uma das especialidades médico-veterinárias com maior importância na casuística da Clínica Veterinária Elsa Pereira, permitindo uma enorme familiarização com os meios complementares de diagnóstico e com as várias opções de tratamento cirúrgico nestes animais. Do conhecimento da autora, a técnica a laser CO2 para correção de estenose das narinas não está descrita na literatura veterinária e constitui prática comum na Clínica Veterinária de Alfragide, quase sempre associada a palatoplastia de braquicéfalos, predominantemente no Bulldog Francês.

Visto que parece haver alguma falta de concordância entre autores na classificação das alterações anatómicas como primárias ou secundárias, pretende-se também, com esta revisão, apresentar uma perspetiva uniformizada, sistematizada e o mais explícita possível do trabalho desenvolvido nesta área, dando especial relevância aos trabalhos mais recentes, mas não esquecendo os estudos pioneiros que constituem os grandes pilares do conhecimento atual.

São vários os defeitos anatómicos destes animais, alguns determinantes para o seu crescimento e desenvolvimento, outros incompatíveis com uma qualidade de vida adequada. Porque nos primeiros meses de vida, existe um grande entusiasmo e expectativa em redor do animal, esta constatação pode constituir um enorme fator de preocupação e ansiedade para os donos. Neste sentido, é fundamental que o clínico esteja familiarizado com o processo patológico em causa, com a evolução esperada da doença e com as opções terapêuticas, de modo a conseguir encontrar o melhor equilíbrio possível entre o bem-estar do animal, a disponibilidade pessoal e financeira do dono e uma prática médico-veterinária responsável e de excelência.

Neste trabalho irá ser apresentada uma revisão geral da bibliografia publicada acerca do tema da dissertação: Abordagem ao braquicéfalo - cirurgia corretiva das vias aéreas superiores a laser CO2 e proposta de consulta adaptada, uma descrição das técnicas cirúrgicas realizadas, e apresentada uma proposta de consulta adaptada ao animal braquicéfalo. Com a crescente popularidade das raças braquicéfalas, é importante investigar e conhecer as suas características e formar os profissionais clínicos para uma abordagem mais específica e dirigida aos problemas destas raças, com o objetivo de melhorar a sua qualidade de vida.

## **Parte II - Casuística acompanhada e atividades desenvolvidas durante o estágio**

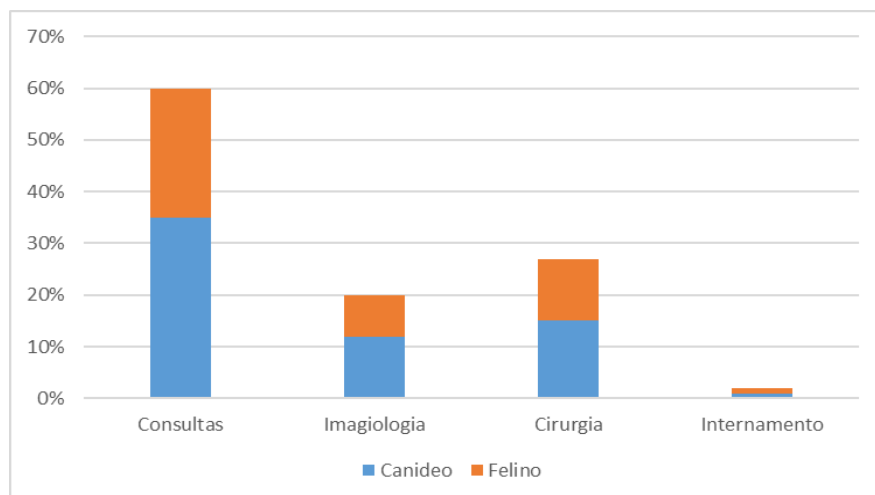
A Clínica Veterinária Elsa Pereira, onde passei o maior número de horas do estágio, está localizada em Alfragide e é um centro veterinário de referência em ecografia abdominal e cirurgia de tecidos moles na cidade de Lisboa. A direção clínica desta e do Centro Veterinário de Alvalade está a cargo da Dra. Elsa Pereira, auxiliada pela Dra. Carlota Guerreiro, Dra. Filipa Inácio e Dr. Miguel Pereira. A VetVisão em Benfica, conta com a direção clínica da Dra. Ana Paula Resende, também responsável pela área de oftalmologia e com a colaboração do Dr. Gonçalo Vicente na área de Oncologia. Em cada clínica existe uma enfermeira e/ou auxiliar de consultório que acumula a função de rececionista, sendo o grupo constituído por seis médicos veterinários, duas enfermeiras e uma auxiliar de consultório. É frequente a rotação dos membros do grupo entre as várias clínicas, de acordo com solicitações de carácter logístico mas também preservando e incentivando as diferentes áreas de interesse de cada um. Todas as clínicas dispõem de consultório, sala de espera, sala de cirurgia, internamento, laboratório/zona de microscópio e sala de banhos e tosquias, sendo que em Alfragide existe ainda uma sala de ecografia e uma sala de radiografia. Para complementar os meios de diagnóstico, as clínicas trabalham com o Laboratório de Análises Clínicas e de Anatomia Patológica, para além de referenciar casos a colegas de outras áreas sempre que o caso clínico o justifique. O horário de funcionamento das clínicas está compreendido entre as 10h e as 20h, fechando ao público entre as 13h e as 16h para almoço e realização de procedimentos cirúrgicos. Está ainda aberto aos sábados das 10h às 14h. Existe um médico Veterinário responsável pelo atendimento telefónico fora do horário de consulta, por cada clínica, que garante a resolução ou o encaminhamento das urgências. Importa ainda referir que, neste grupo, é promovida e facilitada uma contínua atualização de conhecimentos, quer através da realização de sessões de formação interna, quer pela participação em congressos e iniciativas similares.

### **Atividades desenvolvidas**

Durante o estágio, desenvolvi diversas atividades com o objetivo de aplicar, integrar e desenvolver conhecimentos teóricos adquiridos e, por outro lado, recolher informação sobre a Síndrome Obstrutiva Crónica do Braquicéfalo, as características particulares dos animais destas raças e cirurgias corretivas realizadas. Observei e realizei atividades que me permitiram desenvolver o raciocínio clínico, familiarizar-me com abordagens, métodos e técnicas da prática clínica orientada para animais de companhia e adquirir autonomia e competências essenciais a esta prática. Acompanhei e tive uma participação ativa em

consultas a animais de companhia, tanto de medicina interna e preventiva, como de especialidade (dermatologia, oftalmologia, endocrinologia e oncologia), avaliações imagiológicas, como ecografias abdominais e cardíacas, radiografias, endoscopias, cirurgias e acompanhamento de animais internados, atividades que surgem representadas no gráfico que segue.

Gráfico 1 - Distribuição das atividades desenvolvidas durante o estágio, consoante a espécie animal



No decurso deste estágio tive oportunidade de participar na realização e interpretação de análises bioquímicas, hematológicas, citológicas, coprológicas, raspagens cutâneas e radiologia digital. Assisti à realização e interpretação de eletrocardiogramas, ecografias, ecocardiografias e endoscopias. Foi-me possível participar ativamente na elaboração do exame físico de estado geral e exames de diagnóstico diferencial dos animais que se apresentavam à consulta. Foi-me, também, permitida a realização de pequenos procedimentos clínicos tais como venopunção para colocação de cateter e sistemas de venóclise, colheita de sangue venoso para análises clínicas, observação do conduto auditivo externo e limpeza do mesmo, administração de medicação (por via subcutânea, endovenosa, intramuscular, oral e tópica), limpeza e desinfeção de feridas, execução de pensos simples, raspagens cutâneas e teste da lâmpada de Wood. Participei também ativamente na realização de radiografias digitais, tanto colaborando na contenção e posicionamento do animal como na interpretação da imagem obtida. No laboratório, procedi à coloração de lâminas para análise citológica e observação das mesmas ao microscópio ótico. Foi-me possível assistir e participar ativamente como anestesta, ajudante de cirurgião e circulante, em diversos procedimentos e técnicas cirúrgicas. Nestas, incluem-se cirurgias gerais de tecidos moles como ovário-histerectomia, orquiectomia, laparotomia

exploratória, nodulectomia, gastrotomia, omentização de quistos prostáticos, gastrotomia, enterotomia, nefrectomia, mastectomia e esplenectomia e cirurgias ortopédicas (osteossíntese e correção de rutura do ligamento cruzado anterior). Tive a oportunidade de ser cirurgião principal em alguns procedimentos como orquiectomias e ovariohisterectomias e em procedimentos odontológicos, como destartarizações e extrações dentárias. Acompanhei e participei ativamente na administração da medicação pré-anestésica, na indução e manutenção anestésica e na colocação do tubo endotraqueal. Acompanhei também a recuperação do animal no período pós-cirúrgico e as consultas de acompanhamento com limpeza e reavaliação de suturas, bem como extração de pontos. Foi-me possível assistir e acompanhar os médicos veterinários em consultas nas mais diversas áreas clínicas (cardiologia, dermatologia, gastroenterologia, estomatologia e odontologia, endocrinologia, ortopedia, doenças infecciosas e parasitárias, nefrologia e urologia, pneumologia, neurologia, oncologia, doenças do aparelho reprodutor e oftalmologia). Neste estágio houve também uma forte componente de interação com o público, o que me permitiu ganhar competências ao nível do atendimento e da relação veterinário-proprietário e também me foi permitido trabalhar ao nível da receção e facturação, adquirindo conhecimentos úteis na área da gestão clínica.

Durante o período de estágio, foram observados 1232 animais, 61% canídeos (n=752) e 39% felídeos (n=480).

Gráfico 2- Distribuição dos animais observados ao longo do estágio, consoante a espécie

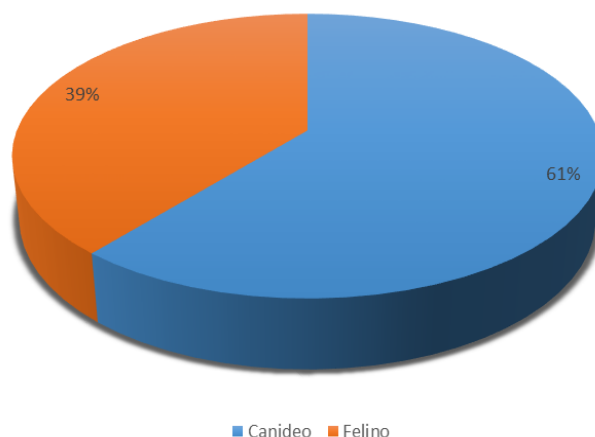


Tabela 1 - Meios complementares de diagnóstico, realizados nas clínicas, ao longo do estágio

Meios de diagnóstico	
Ecografia Abdominal	83
Ecocardiografia	11
Electrocardiografia	2
Radiologia	74
Histopatologia	23
Análises Clínicas	
Hematologia	52
Bioquímicas Séricas	68
Urianalise	33
Analises Coprológicas	16
Testes rápidos de diagnóstico	
Fiv	32
Felv	32
Leishmaniose	21

Da amostra populacional canina, 77,5% (n=583) era de raça indeterminada, em contraste com 22,5% (n=169) de raça pura. As raças caninas que mais frequentaram as clínicas do grupo foram as raças Caniche, Retriever do Labrador, Cocker Spaniel, Bulldog Francês, Golden Retriever e Yorkshire Terrier. Quanto à espécie felina, o gato de raça indeterminada sobressaiu com 91% (n=436), sendo os restantes 9% representados por outras raças, estando os Persa e British Shorthair com 4,8% (n=23) e 2,3% (n=11), respetivamente.

Gráfico 3- Distribuição dos canídeos observados ao longo do estágio, consoante a raça (frequência absoluta, n=752)

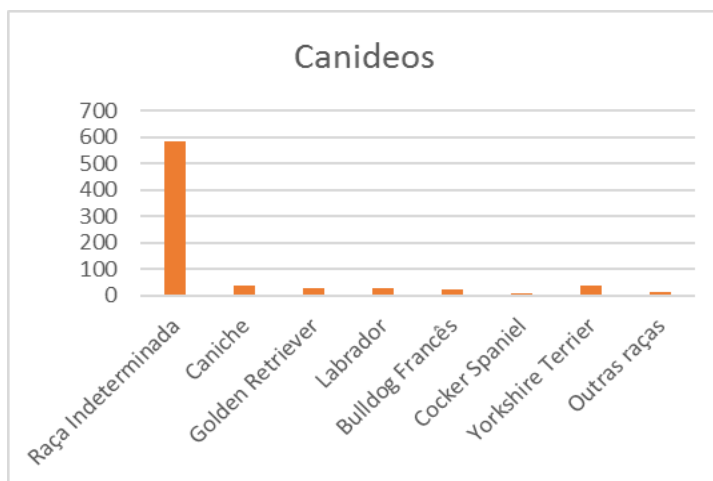
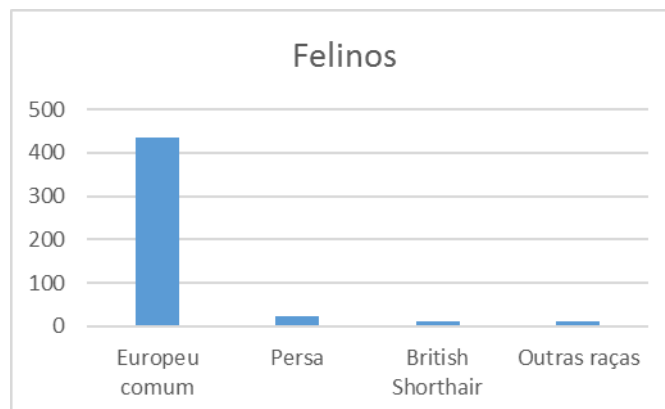


Gráfico 4 - Distribuição dos felídeos observados ao longo do estágio, consoante a raça (frequência absoluta, n=480)



Em ambas as espécies, canina e felina, os animais do sexo masculino estiveram em maioria, apresentando 53,7% e 62,1%, respetivamente (gráfico 5).

Relativamente à idade, esta apresenta uma grande variação, ou seja, um intervalo compreendido entre 1 mês e 19 anos de idade (gráfico 6). A idade média foi semelhante nas duas espécies e ronda os 7 anos de idade.

Gráfico 5- Distribuição dos canídeos e felídeos por espécie e sexo

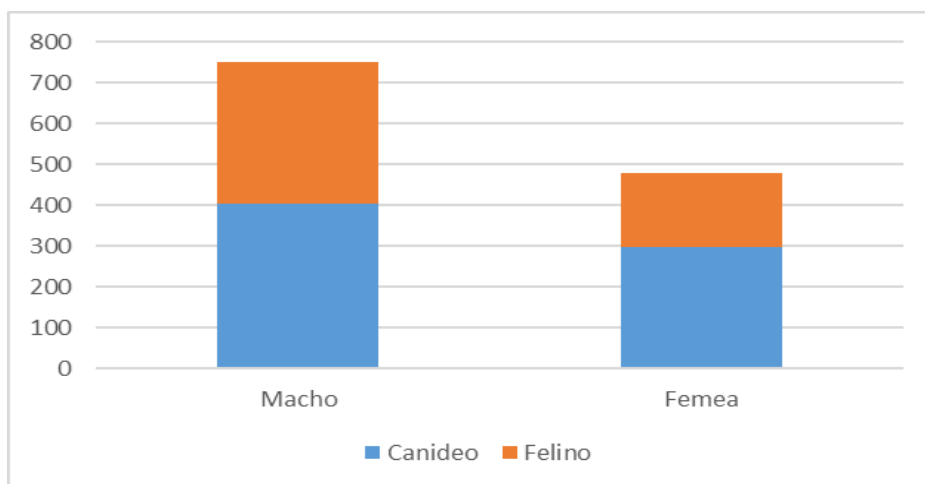
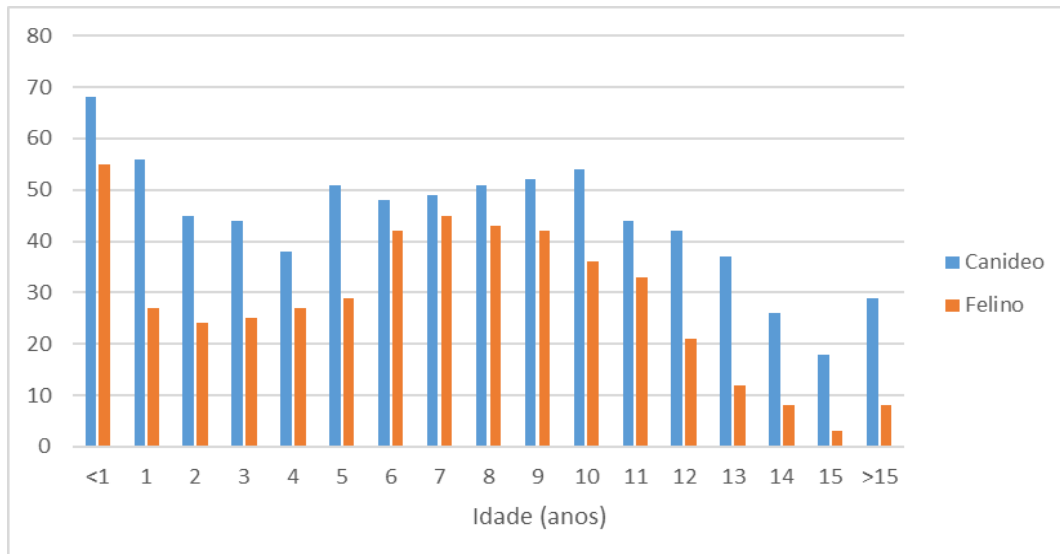


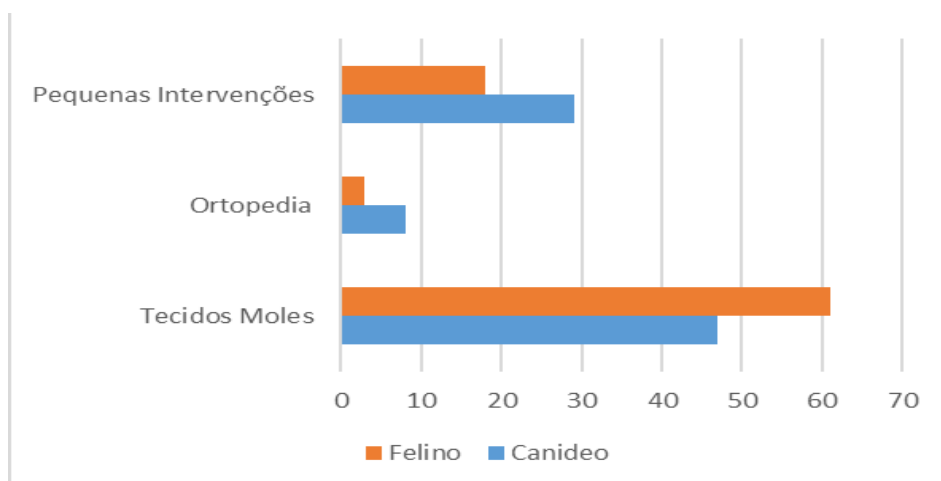


Gráfico 6- Distribuição dos canídeos e felídeos por espécie e idade (frequência absoluta; n=1232)



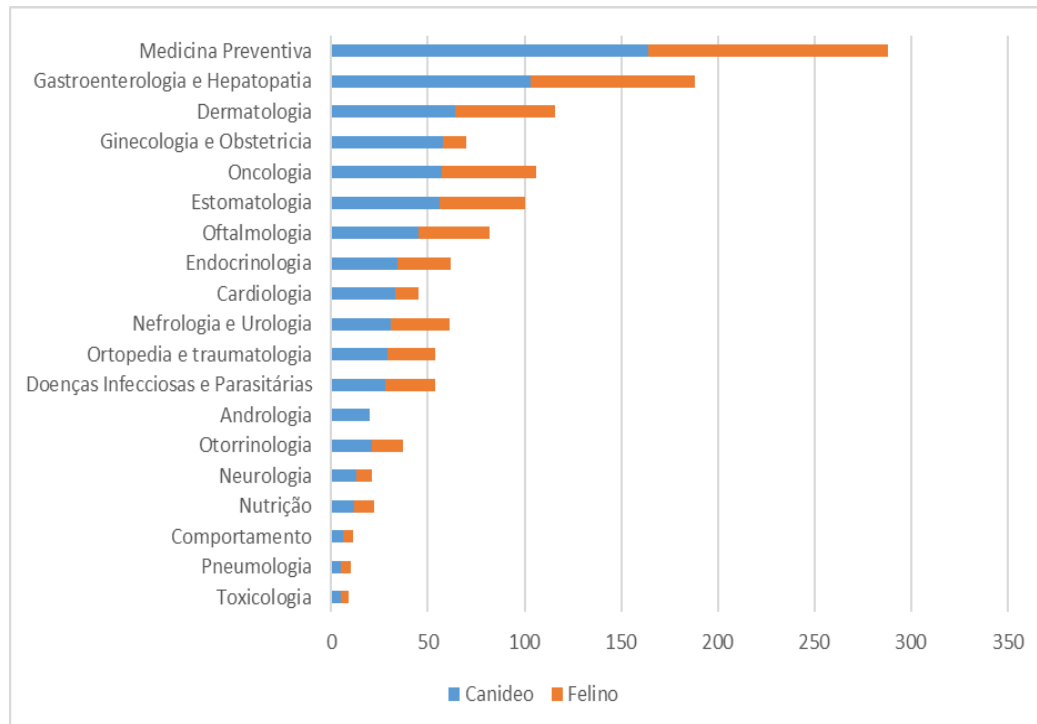
Ao longo deste período de seis meses, 166 animais foram intervencionados cirurgicamente, sendo na sua maioria, cirurgias de tecidos moles mas também bastantes pequenas intervenções como nodulectomias e extrações dentárias (gráfico 7).

Gráfico 7- Distribuição dos animais que foram submetidos a cirurgia, consoante a espécie e o tipo de intervenção cirúrgica



As consultas de especialidade Médico-Veterinária representaram o maior motivo da procura nas clínicas, num número de 1356 consultas, distribuídas no gráfico 8, consoante a especialidade e a espécie animal. Além das consultas de medicina preventiva, que foram de longe, as mais frequentes, a dermatologia, gastroenterologia, obstetrícia e a oncologia foram as especialidades com maior número de casos.

Gráfico 8- Distribuição de consultas consoante a área de intervenção e a espécie animal



## Parte III - Revisão Bibliográfica

### 1. Braquicefalia

#### 1.1. O que é um braquicéfalo?

O termo braquicefalia refere-se a uma condrodysplasia do crânio resultante da domesticação. O encerramento precoce das cartilagens da base do crânio que ocorre nestes animais resulta no encurtamento do eixo longitudinal do crânio, conferindo a estes animais o aspeto de “focinho achatado”. A classificação de cães em dolicocefalos (focinho longo e estreito), mesocéfalos (proporções médias) e braquicéfalos (focinho curto) é baseada em medições do crânio. Segundo Evans (1993), os cães com um crânio curto e largo com rácio largura:comprimento de 0,81 ou maior são braquicéfalos (Figura 1). No entanto, autores alemães (Brehm et al., 1985) baseiam a sua classificação na relação entre o comprimento craniano (sem o comprimento facial) e o comprimento total do crânio, considerando braquicéfalos animais com rácios entre 1,60 e 3,44.

Outros autores baseiam-se no ângulo entre a base do crânio (eixo basilar) e crânio facial (eixo facial). Neste caso os cães braquicéfalos têm ângulos craniofaciais de 9° a 14°, os mesocéfalos 19° a 21° e os dolicocefalos 25° a 26° (Regodon et al., 1993).

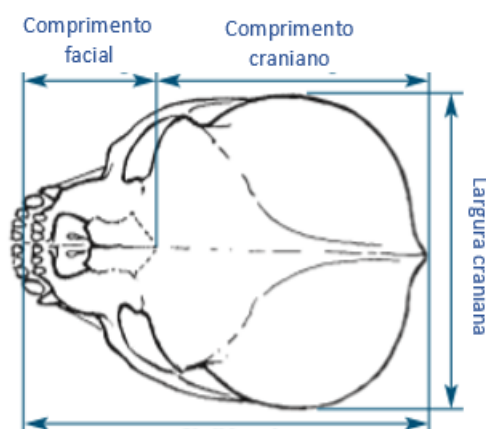


Figura 1- Medidas Cranianas  
(Adaptado de Koch et al., 2003)

#### 1. 2. Quais as raças afetadas

Nas raças caninas consideradas braquicéfalas incluem-se o Bulldog inglês e Francês, o Pug, o Boston Terrier, o Pequinois, o Shitzu, o Boxer, o Cavalier King Charles, o Yorkshire terrier e o Chihuahua. Nos gatos temos os Persa e os Himalaias (Meola 2013).

### 1. 3. Alterações anatómicas

Tanto no homem como nos carnívoros o desenvolvimento craniofacial é predominantemente resultado de um crescimento pós-natal. A braquicefalia caracteriza-se precisamente pela inibição deste crescimento pós-natal.

#### 1.3.1 Narinas

Nos braquicéfalos, as cartilagens nasais dorsolaterais das asas laterais das narinas são muito proeminentes e encontram-se adjacentes ao septo nasal (Nickel et al., 1995). Por causa disto não existe uma abertura nasal ampla, o que leva à obstrução tanto na entrada como na saída do ar. Os gatos braquicéfalos também sofrem deste problema (Noller, 2006). Em cães saudáveis, a asa nasal é bastante móvel e durante a inspiração esta estrutura pode ser abduzida facilitando a entrada de ar pelo nariz, enquanto que nos braquicéfalos, as suas dimensões parecem limitar a mobilidade, dificultando assim a sua abdução.

Outro fator que contribui para obstrução respiratória é a dobra da mucosa perpendicular que fica na transição entre a asa da narina e a *plica alaris* (Oechtering et al., 2006). Dependendo do paciente, esta dobra também deve ser removida durante o alargamento cirúrgico das narinas.

As cavidades nasais contêm as conchas dorsal, ventral e etmoidal que, por sua vez, criam quatro espaços ou meatos. Estes meatos são, o nasal comum, o dorsal, o medial e o ventral, que são delimitados pelas conchas nasais dorsal e ventral e pelo palato duro. Há 3 seios paranasais (lateral, rostral e medial) que comunicam com a cavidade nasal (Evans, 1993). No entanto, nos cães braquicéfalos é comum estes seios estarem ausentes (Brem et al., 1985).

As conchas nasais possuem funções respiratórias na zona cranial e média da cavidade nasal e funções olfativas na zona caudal. O tamanho e forma das conchas determina o caminho que é feito pelo ar dentro das cavidades nasais. Durante a inspiração, o ar flui maioritariamente pelos meatos ventral e medial em direção à nasofaringe. Apenas quando a pressão inspiratória é mais alta é que o meato dorsal é ventilado, fazendo com que o ar esteja em contacto com o epitélio respiratório. Durante a expiração, o ar passa primeiro pelas conchas e de seguida pelos meatos antes de sair do trato respiratório. Quando os animais farejam, o ar é mantido junto ao epitélio olfativo através de inspirações curtas e repetidas seguidas de uma expulsão lenta do ar (Dawes, 1952).

Todo o percurso da passagem nasal em cães braquicéfálicos é empurrado para uma posição mais ereta comparada com cães normocéfalos. Esta alteração da passagem nasal resulta do encurtamento craniofacial grave, que eventualmente conduz a deslocação das estruturas nasais caudo-dorsalmente. (Noller, 2006). Esta alteração foi também descrita em gatos braquicefálicos (Kunzel et al., 2003).

No animal saudável jovem a zona média da face alonga-se e os cornetos crescem até preencher o lúmen da cavidade nasal. Este crescimento cessa antes da mucosa das lamelas dos cornetos adjacentes se tocarem.

Nos braquicéfalos, a ventilação dos cornetos e do lúmen do meato nasal é bastante deficiente devido: à inibição do crescimento pós-natal do esplâncnocrânio (a zona média da face), ao desenvolvimento pós-natal dos cornetos, ao contacto acentuado entre as várias lamelas dos cornetos e à hipertrofia relativa dos cornetos nasais que se expandem como cornetos aberrantes para o interior do meato nasal obstruindo o lúmen (Oechtering et al., 2016a)

### 1.3.2 Turbinados Aberrantes

Os turbinados nasofaríngeos são comuns em cães e gatos braquicéfalos com sinais de doença das vias aéreas superiores (Ginn et al., 2008). A anatomia única do crânio destes animais pode servir de explicação para o desenvolvimento destes turbinados nasofaríngeos. Os turbinados nasais, juntamente com a maioria dos outros ossos do crânio, derivam da crista neural da ectoderme, enquanto outros ossos do corpo derivam da mesoderme. Os turbinados nasais formam-se por ossificação endocondral e continuam a crescer para o meio envolvente (Creuzet et al., 2005).

A estrutura dos turbinados é considerada anormal quando existe um espessamento pronunciado das lamelas causando redução do espaço entre turbinados. A redução mais extrema do diâmetro da via de passagem do ar acontece quando há contacto directo entre a mucosa de lamelas da mesma concha (contacto intraconchal) ou entre uma concha e as estruturas adjacentes (contacto interconchal) (Oechtering et al., 2007).

O fenómeno de contacto intranasal das mucosas é encontrado nos braquicéfalos tanto entre lamelas da mesma concha como entre conchas diferentes. Em cães não-braquicéfalos saudáveis o contacto entre lamelas intranasais é extremamente raro.

Estudos de imagem (TAC) realizados por Oechtering et al. (2016a), mostraram encurtamento extremo do viscerocrânio e espessamento anormal das conchas com baixo grau de ramificação associado a um tecido protuberante que invade o lúmen. As conchas apresentavam poucos ramos, mas hipertrofiados, para além dos espaços inter-lamelares que eram muito estreitos, tendo-se observado contacto directo entre a mucosa em vários locais das duas cavidades nasais.

As conchas podem ser hipertróficas por razões fisiológicas, patofisiológicas ou anatómicas (Scheithauer, 2010). Uma hipertrofia compensatória do lado côncavo de um septo desviado pode ser considerada uma resposta fisiológica, na tentativa de reduzir a turbulência do fluxo de ar (Grutzenmacher et al., 2006). Aparentemente as células das conchas recebem

informação acerca do fluxo de ar, pressão dele resultante e tensões de cisalhamento, as quais influenciam o citoesqueleto das células do epitélio nasal (Even-Tzur et al., 2008).

A hipertrofia dos turbinados pode ser causada pelos tecidos moles da concha, pela estrutura óssea ou por uma combinação de ambos. A hipertrofia dos tecidos moles é mais comum e acredita-se que se desenvolve por rinite crônica e outros fatores de inflamação crônica (Lippert et al., 2010).

Em cães braquicéfalos é provável que se trate de uma hipertrofia mista. Estudos histológicos (Lippert et al., 2010) mostraram que há espessamento da mucosa, congestionamento dos vasos e em muitos casos, sinais de rinite crônica.

Hoje em dia, vários autores consideram mais provável que tanto a hipertrofia dos tecidos moles como da estrutura óssea são sobretudo um problema genético dos braquicéfalos e, dessa forma, a rinite crônica pode desenvolver-se secundariamente ao fluxo de ar intranasal prejudicado, e a uma renovação mucociliar inferior ao normal (Mendonça et al., 2005).

A razão para a deformação anatômica das conchas em cães braquicéfalos é provavelmente, o encurtamento da cavidade nasal. Como há menos espaço na cavidade nasal as conchas “encontram diferentes caminhos para crescer” e formam os chamados turbinados aberrantes rostral e caudal.

### 1.3.3 Palato mole

O palato mole de braquicéfalos foi analisado e descrito como tendo características histológicas específicas. Microscopicamente, o palato mole dos braquicéfalos apresenta hiperplasia e edema intracelular, espessamento do epitélio superficial, edema do tecido conjuntivo, edema difuso e amplificação da matriz mixoide da lamina própria. Também se observou hiperplasia glandular palatina e acumulação de muco no lúmen que contribuem para o aumento de espessura do mesmo (Pinchetto et al., 2011).

A avaliação da musculatura palatina dos animais envolvidos neste estudo mostrou lesões degenerativas extensas envolvendo a maioria das fibras musculares. Todas estas observações são consistentes com um trauma crônico e persistente dos músculos palatinos contrastando com as zonas focais e extremamente raras deste tipo de lesões em cães mesocéfalos (Arrighi et al., 2011).

Em animais braquicéfalos com síndrome obstrutiva, a pressão negativa está anormalmente aumentada durante a inspiração ocorrendo sucção dos tecidos moles para a glote. Consequentemente, nestes animais, a inspiração pode promover uma atividade anormal dos músculos do palato mole (Van der Touw et al., 1994).

O aumento progressivo de volume do palato mole e as alterações na sua consistência e resistência elástica, juntamente com a lesão muscular, resultam num comprometimento

funcional durante o ciclo respiratório. Apesar de a porção caudal estar mais fortemente relacionada com a síndrome obstrutiva há evidências que a porção cranial do palato mole também pode estar envolvida neste problema (Hendricks et al., 1987).

#### 1.3.4. Traqueia

A percentagem de tecidos moles da região cervical é proporcionalmente maior em cães braquicéfalos devido à sua conformação e à grande quantidade de tecido adiposo que depositam na zona do pescoço. Esta condição aumenta a pressão na traqueia, contribuindo para o desenvolvimento de outras afeções, nomeadamente para o aumento da resistência vascular na região cervical, podendo ser considerado um fator de risco para o desenvolvimento e agravamento da síndrome (Packer et al., 2015).

A traqueia tem uma forma mais redonda no Bulldog Inglês, mais elíptica no Pug e intermédia no Bulldog Francês (Caccamo, 2014).

No Pug, a flacidez dos anéis cartilagíneos afeta a forma e a aparência da traqueia (traqueomalácia), observando-se frequentemente colapso traqueal de gravidade variável. A ausência de rigidez provoca o achatamento dos anéis cartilagíneos e um acentuado alargamento da parede membranosa provocando um afastamento entre as extremidades dos anéis (Oechtering, 2010).

A traqueia do Bulldog francês é diferente. Nestes, os anéis cartilaginosos apresentam-se firmes, mas com um diâmetro excessivamente pequeno, são redondos e, por vezes, as extremidades sobrepõem-se (Oechtering, 2010).

#### 1.3.5. Nasofaringe

Fisiologicamente, o tónus e a largura da nasofaringe, são regulados pelos músculos faríngeos circundantes. A malformação craniofacial dos cães braquicéfalos está na origem de uma série de fatores que tanto podem comprimir o lúmen da nasofaringe como provocar o seu colapso, um exemplo disso é o modelo *meat in a box* (Oechtering, 2010): a redução do crânio, em particular do comprimento da face, torna a caixa mais pequena no seu todo; o crescimento destes tecidos em diferentes proporções produz um estreitamento; a presença de um volume tecidular acrescido exacerba este efeito. A condição corporal tem aqui grande importância, já que o aumento de tecido adiposo na região cervical comprime ainda mais a via de passagem do ar; as amígdalas hipertróficas e a macroglossia podem igualmente ser consideradas massas de tecido adicional, sendo ambas pressionadas para fora da orofaringe contra o palato mole, forçando-o para o interior da nasofaringe, o que provoca compressão e, provavelmente, obstrução total da passagem do ar, sobretudo com as mandíbulas fechadas.

#### **1.4. Patofisiologia**

Praticamente todos os sinais observados em animais braquicéfalos são explicados pela malformação das vias aéreas superiores e consequente insuficiência respiratória.

O fluxo de ar através da cavidade nasal representa 76,5% da resistência total ao fluxo de ar pelo sistema respiratório e não difere entre a inspiração e expiração em cães não braquicéfalos (Koch, 2003).

Devido às diferenças anatômicas, cães braquicéfalos têm uma resistência aumentada à passagem do ar e um aumento do gradiente de pressão intraluminal durante a inspiração (Koch, 2003; Hobson, 1995). Segundo a lei de Poiseuill conclui-se que uma redução de 50% da passagem de ar pelas narinas, cavidade nasal e laringe aumenta 16 vezes o esforço respiratório do cão braquicéfalo. Assim cria-se um ciclo vicioso entre o aumento da resistência à passagem de ar, formação de edema e aumento da pressão negativa que pode conduzir a episódios de stress respiratório.

No interior do nariz existem cornetos ramificados extremamente finos, sendo o maior o corneto nasal ventral que é revestido apenas por um epitélio respiratório e não olfativo. Este corneto possui uma superfície mucosa de grandes dimensões, altamente vascularizada, que se enrola formando finas lamelas em espiral que não ocupam espaço. O ar inspirado flui através destas lamelas e evapora rapidamente graças um forte afluxo de ar, realizando arrefecimento por evaporação. Também a excelente vascularização das membranas mucosas nasais permite que o calor seja transferido de uma forma rápida e eficaz (Oechtering, 2010).

Contudo, nos animais braquicéfalos, a redução drástica da respiração nasal implica a perda do seu principal órgão termorregulador, impedindo-o de libertar o calor corporal em quantidade suficiente, em caso de esforço físico, excitação ou temperaturas ambientais mais elevadas (Oechtering, 2010).

A síndrome obstrutiva crônica das vias aéreas do braquicéfalo ilustra como a ventilação deficiente pode levar a um esforço respiratório desagradável e falta de ar durante o exercício. Estes animais têm maior quantidade de tecido mole comprimido dentro de um crânio pequeno demais, contribuindo para a obstrução das vias aéreas superiores e causando turbulência do fluxo de ar (Hoareau et al., 2012). Para conseguir superar o aumento da resistência ao fluxo de ar nas vias aéreas superiores desses animais, é criada uma maior pressão negativa, usando a musculatura inspiratória, levando à percepção de aumento do esforço respiratório (Bernaerts et al., 2010). Para complicar essa resposta primária, o aumento crônico da pressão negativa cria inflamação generalizada, edema e remodelação do tecido das vias aéreas, o que pode agravar ainda mais a resistência ao



fluxo aéreo (Fasanella et al., 2010). Alguns estudos também sugerem alterações patológicas que ocorrem em estruturas das vias aéreas pulmonares, incluindo alvéolos assim como danos capilares que podem reduzir a eficiência da troca gasosa e fibrose dos tecidos elásticos que levam a complacência pulmonar reduzida (Hoareau et al., 2012).

O espirro reverso ocorre frequentemente em cães e pode ocorrer em cães saudáveis, mas em alguns casos, está associado a doença nasal caudal ou da nasofaringe (Mortellaro, 2002). Trata-se de um reflexo mecano-sensitivo (Doust & Sullivan, 2003) desenhado para remover corpos estranhos, pequenas partículas ou poeiras do nariz e da nasofaringe. O aumento da frequência do espirro reverso em cães com esta síndrome pode dever-se ao estreitamento patológico da nasofaringe (Oechtering, 2010).

No Bulldog, os músculos das vias aéreas superiores mantêm a porção faríngea ativamente aberta durante a inspiração (Hendricks, 2004). Os músculos esterno-hioideos dilatam a faringe durante a respiração enquanto o animal está acordado, no entanto a sua atividade diminui durante o sono. Neste período, o movimento rápido dos olhos (REM) e a atividade reduzida dos músculos envolvidos pode levar a um episódio de apneia, nesta raça (Reiter & Holt, 2012).

Durante um episódio de apneia, assim que a hipoxemia é detetada e os quimiorrecetores periféricos são acionados, o animal acorda de repente e os músculos envolvidos na abertura da via aérea superior contraem forte e rapidamente (Hoareau, Jourdan, Mellema & Verwaerde, 2012). Com o tempo, esta mudança crónica e abrupta no tónus muscular leva à inflamação, edema e fibrose que diminui a capacidade do músculo para manter a desobstrução das vias aéreas superiores, agravando a obstrução (Hoareau, Jourdan; Mellema & Verwaerde, 2012).

### **1.5. Síndrome respiratório obstrutiva**

A síndrome respiratória obstrutiva dos braquicéfalos caracteriza-se por uma falta de ar crónica e subsequentes dificuldades no exercício, propensão para o sobreaquecimento, ruído respiratório aumentado e anormal, baixos níveis de oxigénio no sangue e, consequentemente, colapso (Packer, 2012). Os cães afetados pela síndrome são propensos a sofrerem golpes de calor que podem resultar na sua morte (Hendricks, 1995). Animais gravemente afetados exibem esforço respiratório, assumem uma postura ortopneica, sentados com os membros anteriores afastados, prensa abdominal e dilatação do peito (Dupré, 2008).

Os efeitos da obstrução das vias aéreas no esforço inspiratório são amplificados por qualquer estímulo que aumente a movimentação voluntária ou automática para respirar,

esforço, hipertermia e stress. Uma vez que o esforço respiratório aumenta dramaticamente durante a atividade física, muitos braquicéfalos são intolerantes ao exercício, e até mesmo o exercício leve pode resultar em desmaios e cianose em animais gravemente afetados (Riecks et al., 2007). Na verdade, há novas evidências de carácter clínico em vida e a nível histopatológico no *post-mortem*, que mostram que cães muito afetados, particularmente de raça Bulldog, experienciam hipercapnia crónica e hipoxemia, mesmo em repouso. É provável que estes animais estejam permanentemente em hipoventilação, que se agrava durante o esforço, em parte porque são incapazes de superar a resistência ao fluxo de ar, o que está associado ao facto de sofrerem de fadiga muscular respiratória crónica (Hoareau et al, 2012).

#### **1.5.1. Fatores predisponentes**

A síndrome respiratória obstrutiva característica destas raças pode não se manifestar até aos 2-3 anos de idade, existindo, no entanto, casos de cachorros diagnosticados com colapso laríngeo grave antes dos 6 meses de idade (Pink et al., 2006). Isto depende do grau de resistência à passagem do ar, da anatomia do cão e da sua condição corporal. Na maioria dos estudos a síndrome afeta machos e fêmeas de igual modo (Hedlung, 2002) mas, alguns estudos mostram que há uma incidência de 2:1 em machos (Huck et al., 2008; Poncet et al., 2005; Ginn et al., 2008). Isto pode ser justificado pelo facto de os machos terem maior percentagem de massa muscular e, por isso, maior compressão das vias aéreas pelos tecidos moles envolventes, segundo o modelo meat-in-a-box (Oechtering, 2010).

Apesar da frequente associação entre o excesso de peso e a gravidade dos sinais respiratórios no geral, não se demonstrou que o peso seja um fator decisivo no desenvolvimento da síndrome (Riecks et al., 2007).

#### **1.5.2. Sinais clínicos**

A síndrome do braquicéfalo é uma doença progressiva e, por isso, os seus sinais clínicos aumentam com a idade tornando-se geralmente mais graves por volta dos 12 meses de idade (Knecht, 1979). Os cães afetados apresentam vários sinais clínicos incluindo dispneia, apneia durante o sono, ruídos respiratórios como ressonar, estertor e estridor, intolerância ao exercício e ao calor, vômitos, regurgitação, cianose e, por vezes, síncope e colapso (Poncet et al., 2006; Torrez e Hunt, 2006; Riecks et al., 2007; Fasanella et al., 2010). Geralmente o estertor respiratório está associado ao excesso de tecidos moles nas vias aéreas superiores, como o alongamento do palato mole, enquanto que o estridor está

normalmente associado ao estreitamento das vias, causado por exemplo por colapso ou paralisia da laringe.

Apenas alguns destes sinais clínicos podem ser avaliados de forma precisa pelo exame clínico. A gravidade de alguns sinais apresentados, tais como a intolerância ao calor e ao exercício e problemas de sono, são difíceis de estimar mesmo com o auxílio de exames complementares de diagnóstico como radiografias e endoscopias (Barnaerts et al., 2010). O reconhecimento deste tipo de sinais depende, portanto, de uma anamnese muito cuidada.

### **1.5.3. Manifestações primárias**

#### **1.5.3.1. Narinas estenóticas**

As narinas estenóticas são a manifestação primária mais comum e são encontradas em 17%-77% dos animais de raças braquicéfalas (Fasanella et al., 2010). A estenose das narinas resulta de malformações congénitas das cartilagens nasais que causam colapso medial da asa nasal (Hedlung, 2002). Este colapso traduz-se numa menor abertura das narinas o que aumenta a resistência à passagem do ar.

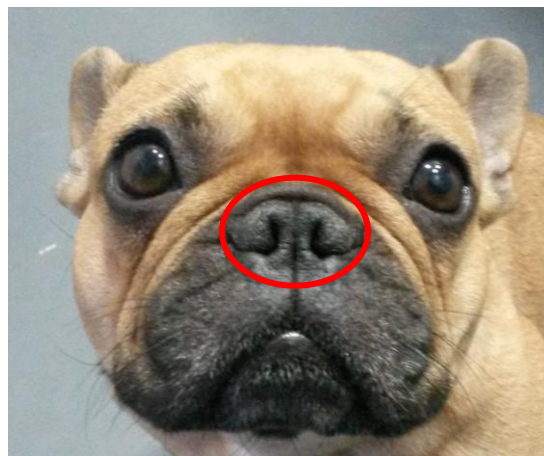


Figura 2- Narinas estenóticas num Bulldog Francês (Fotografia original)

#### **1.5.3.2. Turbinados aberrantes**

Os turbinados nasofaríngeos foram encontrados em 21% dos cães braquicéfalos (Ginn et al., 2008). A cavidade nasal dos braquicéfalos é curta e os turbinados nasofaríngeos reduzem mais ainda a passagem de ar. Estas estruturas são turbinados anormais que se estendem caudalmente desde as coanas até à nasofaringe e são principalmente encontrados na raça Pug (Ginn, 2008). A hipertrofia dos cornetos nasais já foi avaliada como estando presente em 47% de cães da raça Bulldog Francês (Oechtering et al., 2007).

Ginn et al. (2008) mostraram que os cães de raça Pug têm uma prevalência mais alta de crescimento aberrante dos turbinados nasofaríngeos, provavelmente por o nariz ser extremamente curto, comprometendo assim o espaço disponível para o crescimento dos turbinados. O mesmo se verifica com o desvio do septo nasal (Oechtering et al., 2014). Nos braquicéfalos o cessar do crescimento dos turbinados parece não acontecer. Isto explica a altíssima incidência de contacto entre mucosas intranasais registada em endoscopias. Por tudo isto alguns autores consideram que a hipertrofia dos cornetos e outras causas de estenose intranasal, devem ser consideradas alterações primárias da síndrome do braquicéfalo (Oechtering, 2010).

#### **1.5.3.3. Alongamento do palato mole**

Até à data não existe concordância na classificação do alongamento do palato mole como uma alteração primária ou secundária (Hobson, 1995). No entanto, o alongamento do palato mole é encontrado entre 62% a 100% dos cães braquicéfalos e, seja primário ou secundário, esta observação contribui quer para o aumento da resistência à passagem do ar, quer para o aumento do ruído inspiratório (Fasanella et al., 2010).

A transição entre o palato duro e o palato mole localiza-se caudalmente ao último molar em raças não braquicéfalas e é ainda mais caudal em braquicéfalos. A ponta do palato mole estende-se geralmente até à ponta da epiglote, no entanto, em braquicéfalos o palato mole pode estender-se para além deste ponto (Koch et al., 2003). Quando isto acontece, aumenta a resistência à passagem do ar pela laringe.

Nos braquicéfalos a estrutura curta da base do crânio envolve a redução do comprimento da faringe. Além disso, o encurtamento do crânio não é acompanhado por uma diminuição do desenvolvimento dos tecidos moles, o que leva a que o palato mole, os turbinados e a língua, sejam relativamente maiores (Harvey, 1989).



Figura 3- Palato mole alongado, que se estende para além da ponta da epiglote (Fotografia adaptada de Trappler & moore, 2011))

#### **1.5.3.4. Hipoplasia da traqueia**

A hipoplasia da traqueia é uma alteração congénita geralmente diagnosticada em cães braquicéfalos jovens e é considerada parte do Síndrome Respiratória do Braquicéfalo (Harvey & Fink, 1982). Afeta principalmente animais das raças Bulldog e Boston Terrier, com o sexo masculino a ser mais representado (Coyne e Fingland, 1992). A causa desta afeção é desconhecida. Baseado no facto de os Bulldog serem maioritariamente afetados e desta condição não ter sido reportada antes de 1972 (Suter et al.), especula-se que se possa tratar de um fator hereditário (Brown D, 2005).

Esta afeção caracteriza-se por um acentuado estreitamento do diâmetro da traqueia, ao longo de todo o comprimento. Nos animais afetados, os anéis cartilagíneos são mais pequenos e rígidos que o normal e, ao mesmo tempo, parcialmente sobrepostos na região dorsal, o que pode exigir várias projeções radiográficas para o seu correto diagnóstico. Este estreitamento resulta, claro está, num aumento da resistência à passagem do ar durante a respiração, aumentando assim o esforço respiratório (Coyne e Fingland, 1992).

Os sinais clínicos apresentados variam desde a não apresentação de sintomas até sinais de obstrução respiratória, atraso no crescimento e broncopneumonia crónica. Coyne e Fingland (1992) descobriram que o grau de dispneia não está diretamente relacionado com o diâmetro da traqueia, mas o seu estreitamento pode exacerbar os sinais relacionados com a estenose das narinas, o alongamento do palato mole e a eversão dos sacos laríngeos.

O diagnóstico é feito através de um raio-X latero-lateral onde a entrada do tórax é definida como a distância entre a superfície ventral da primeira vertebra torácica (T1) e a superfície dorsal do manúbrio no seu ponto mais estreito. A largura da traqueia é medida no ponto onde a primeira vértebra torácica intersecta o seu ponto medio (Kneller, 2002). Uma traqueia hipoplásica apresenta um rácio entre o diâmetro traqueal (DT) e a entrada do tórax (ET) inferior a 0,16 (Wykes, 1991). Já os cães não-braquicéfalos têm um rácio maior que  $0,2 \pm 0,03$ ; no entanto os Bulldog têm um rácio menor que  $0,116 \pm 0,03$  (Kneller, 2002).

Não há tratamento cirúrgico para a hipoplasia da traqueia. Em animais com malformações das vias aéreas superiores, a sua correção cirúrgica assim com a prevenção do excesso de peso e a manutenção de um ambiente fresco, podem levar à melhoria dos sinais clínicos. Fingland (1993) sugeriu que cães com rácio DT/TE igual ou menor a 0,08 e cães com doença respiratória ou cardíaca concomitante têm um prognóstico significativamente pior, enquanto que cães com hipoplasia traqueal ligeira a moderada sem outras complicações apresentam um bom prognóstico.

Riecks e colaboradores (2007) relataram que não há diferença significativa no prognóstico a longo prazo entre cães com hipoplasia da traqueia e cães com diâmetro traqueal normal.

No entanto, existem fatores que provocam colapso da traqueia devido à pressão negativa durante a inspiração. Se o colapso ocorrer de forma cadenciada, as paredes da traqueia

batem uma na outra, produzindo um ruído tipo ronco. A força motriz que dá origem a esta pressão é a expansão do tórax, produzindo uma pressão fisiológica negativa e entrada de ar pelo nariz para a faringe e traqueia.



Figura 4- RaioX latero-lateral de um Bulldog Francês com as medições para calcular o rácio DT/ET (Fotografia original)

#### 1.5.4. Manifestações secundárias

As alterações secundárias incluem a eversão dos sáculos, o colapso da laringe, traqueia e brônquios, assim como o estreitamento da *rima glotis* são consequência de trauma continuado e do aumento da resistência à passagem do ar. A pressão negativa criada para contrariar esta resistência, causa inflamação dos tecidos moles, eversão dos sacos das tonsilas e da laringe e colapso laríngeo e traqueal (Koch, 2003; Hobson, 1995). O aumento da resistência também provoca turbulência na passagem de ar, edema e aumento do ruído inspiratório (Hendricks, 1992). Além disto o efeito da pressão negativa pode ter efeitos maiores em animais jovens pois as suas cartilagens são mais moles e, portanto, mais suscetíveis a colapsar (Dawes, 1952).

##### 1.5.4.1. Eversão dos sacos laríngeos

Os sacos laríngeos localizam-se entre as pregas vocais e ventriculares e normalmente não são observáveis durante a exploração da glote a não ser quando se encontram evertidos (Koch et al., 2003).

A eversão dos sacos laríngeos e das tonsilas contribui para o aumento da massa tecidual da região orofaríngea e estreitamento da laringe. Esta ocorrência pode ser considerada o 1º estadio do colapso laríngeo (Pink et al., 2006). A eversão dos sacos laríngeos acontece principalmente em animais que apresentam uma história de obstrução crónica das vias aéreas superiores (Brown, 2005). A obstrução nasal ou faríngea pré-existente exige um maior gradiente de pressão para que o ar entre nos pulmões, fazendo com que o revestimento mucoso dos ventrículos laríngeos fique evertido devido à pressão de ar negativa que provoca a sucção dos sacos. Isto causa turbulência e vibração destes tecidos, resultando na formação de edema e agravando a obstrução existente (Brown D, 2005). O diagnostico é feito por observação direta sob sedação ou anestesia ligeira.

Os sacos laríngeos evertidos são massas redondas, de cor variável desde rosa claro a vermelha, que fazem saliência no lúmen laríngeo ventral, rostralmente às cordas vocais.



Figura 5- Eversão dos sacos laríngeos num Bulldog Francês antes da cirurgia corretiva (Fotografia original)

#### **1.5.4.2. Colapso laríngeo**

O colapso laríngeo resulta da dobra dos processos cuneiformes da laringe diminuindo assim a abertura da *rima glotis*.

Embora alguns casos de colapso laríngeo sejam devido a malformações congénitas, a maioria dos casos são resultado da perda progressiva de suporte funcional das cartilagens (Lorrison et al., 1997)

A obstrução crónica das vias aéreas superiores resulta num aumento do esforço inspiratório e pressões anormalmente baixas nas vias aéreas que podem causar “cansaço” das cartilagens e a perda da sua rigidez (Hedlund, 1996). Podemos então dividir este processo em 3 estadios:

1º Estadio: Pressão sub-atmosférica crónica das vias aéreas causa eversão dos sacos laríngeos, que resulta em obstrução glótica progressiva. Eventualmente pode ocorrer distorção e colapso dos processos cuneiforme e corniculado da cartilagem aritnoide (Monnet, 2003)

2º Estadio: O processo cuneiforme e a dobra de tecido que o liga à epiglote enfraquecem e desviam-se medialmente, causando obstrução ventral da glote (Hedlund, 1996)

3º Estadio: O processo corniculado perde a sua rigidez e desvia-se medialmente, obstruindo dorsalmente a glote (Hedlund, 1996).

O diagnóstico é feito por observação direta, também sob sedação ou anestesia ligeira. Quando a laringe está colapsada as cordas vocais não estão visíveis porque os processos corniculados estão inclinados medialmente e os processos cuneiformes estão achatados medialmente. O colapso é considerado moderado se a rima glote está bem visível e grave se a glote só é visível como uma fenda entre os processos colapsados (Wykes, 1991).

As opções de tratamento são limitadas. Apesar de já ter sido reportado o tratamento com laringectomia parcial, apenas 50% dos animais sobreviveram (Harvey, 1982e).

## **2. Outras alterações associadas à braquicefalia**

Devido à sua conformação, estas raças apresentam, muitas vezes, afeções associadas à síndrome respiratória e outras, que são consequência das características anatómicas particulares destas raças.

O trato respiratório não é a única estrutura orgânica exposta ao aumento de pressão negativa durante a inspiração. Devido à proximidade estreita às vias aéreas, o esófago, os canais auditivos, o sistema nervoso central e as vias aéreas superiores também devem ser examinados.

### **2.1. Oftalmológicas**

A conformação da órbita e a sua profundidade determinam a aparência do olho no animal vivo. Nos braquicéfalos a pouca proteção conferida pela órbita ao globo ocular, a ampla abertura palpebral (macroblefaro), as pregas nasais e outras alterações como entrópion, triquíase, distiquíase e cílios ectópicos estão, por vezes, presentes, predispondo ao aparecimento de doenças da córnea de graus variados (Barnett et al., 2002).

Os pontos lacrimais inferiores deslocados ventralmente e tortuosos dificultam uma correta drenagem da lagrima com consequente epífora e dermatite das pregas nasais.

As afeções oculares comuns às raças braquicéfalas são:



### 2.1.1. Proptose do globo ocular

Consiste no deslocamento cranial repentino do globo ocular além da margem da órbita. O aprisionamento das pálpebras caudalmente ao globo ocular impede o seu reposicionamento espontâneo. Deve ser diferenciada de exoftalmia, na qual as margens das pálpebras são mantidas na sua posição fisiológica (Barnett et al., 2002).

A proptose ocorre geralmente por trauma mas também pode resultar de uma contenção inadequada do animal (Cho, 2008). Esta condição é uma ameaça direta para a visão, geralmente decorrente do estiramento do nervo ótico resultando, muitas vezes, em cegueira (Barnett et al., 2002). A proptose do globo ocular é geralmente acompanhada de quemose (infiltração edematosa da conjuntiva), inflamação dos tecidos periorbitais e hemorragia retrobulbar. Estas reações são exacerbadas pela obstrução mecânica da drenagem venosa causada pelo edema dos tecidos associado ao aprisionamento das pálpebras (Barnett et al., 2002; Cho, 2008). Também pode ocorrer rutura dos músculos extra-oculares e, em casos mais graves, fratura da órbita. Considera-se, por isso, uma emergência oftalmológica que requer uma intervenção clínica e cirúrgica imediata (Mandel, 2000). O globo deve ser recolocado na órbita com a maior brevidade possível. O teste da fluoresceína deve ser usado para avaliar a integridade da córnea. O olho recolocado apresenta geralmente estrabismo, podendo ocorrer outras sequelas, como lagoftalmia, queratoconjuntivite seca, glaucoma e atrofia do globo ocular (Spiess, 2007; Gellat, 2003).

### 2.1.2. Entrópion

O entrópion é definido como a inversão parcial ou completa da margem palpebral em direção ao globo ocular, o que resulta em contacto dos cílios e pelos do bordo palpebral com a córnea e conjuntiva, causando atrito nessas estruturas (Stades et al., 2007). Esta condição causa sintomas variáveis, desde ligeiro desconforto acompanhado por epífora a diferentes graus de lesão de conjuntiva e córnea, com dor ocular intensa (Bedford, 1999). Se não tratado cirurgicamente pode evoluir com vascularização, pigmentação e ulceração da córnea. Nos cães das raças Pequinois, ShiTzu, Pug e Bulldog Inglês o entrópion medial é encontrado com mais frequência. Em virtude da constante irritação do nervo trigêmeo, o entrópion provoca dor, lacrimejamento excessivo e enoftalmia (Stades et al., 2007). O tratamento é cirúrgico.

### 2.1.3. Triquiase

É a condição em que cílios e os pelos faciais crescem em direção à córnea ou à conjuntiva podendo resultar em conjuntivite crônica, queratite, epífora e ulceração corneal (Bedford, 1999). Isto ocorre nas pregas nasais proeminentes. Nas raças como ShiTzu, Pequinois e o Lhasa apso, por terem pelo comprido, a triquiase é mais frequente (Stades, 2007). O

tratamento depende da gravidade da situação, mas passa por eliminar o contacto dos cílios com a córnea, através de diferentes técnicas cirúrgicas em que são extirpadas secções de tecido impedindo o crescimento de novos folículos pilosos (Bedford, 1999).

#### 2.1.4. Distiquiase e cílios ectópicos

A distiquiase é caracterizada pela emergência de cílios, parcial ou completa, pela abertura das Glândulas de Meibómio. Já os cílios ectópicos nascem na conjuntiva, ficando assim em contato direto com a córnea.

Este contato direto dos cílios com a córnea, causa irritação e dor e, nos casos mais graves, úlceras de córnea e infeções bacterianas secundárias (Torrubia, 2012).

O tratamento dependerá da gravidade do caso. Casos assintomáticos podem não requerer tratamento, e casos onde os sintomas são ligeiros pode recorrer-se a um tratamento menos invasivo, com o uso de lubrificantes oculares para proteger a córnea, envolvendo os cílios com o lubrificante. Os cílios podem ser removidos manualmente, porém, tendem a voltar depois de algum tempo. Idealmente e em casos mais graves aconselha-se tratamento cirúrgico, que passa pela remoção definitiva destes cílios, com recurso a eletrodepilação, cirurgia a laser ou criocirurgia (Torrubia, 2012).

#### 2.1.5. Prolapso da glândula da 3ª pálpebra - “Cherry eye”

Este prolapso ocorre, com maior frequência, em animais jovens com idade inferior a um ano e pode manifestar-se de forma uni ou bilateral (Moore, 1993). Acredita-se que o prolapso ocorre por enfraquecimento do tecido conjuntivo entre a porção ventral da 3ª pálpebra e o tecido periorbital. O prolapso é seguido de inflamação que leva a um aumento do seu tamanho devido a exposição crónica (Ward, 1999). Dentro dos braquicéfalos, as raças Bulldog Inglês, Pequinês e ShiTzu são mais afetadas (Kaswan, 1985). A produção lacrimal é afetada, estando aumentada inicialmente, mas depois reduzindo para níveis inferiores ao normal (Ward, 1999).

O tratamento é cirúrgico e consiste na recolocação da glândula. A sua remoção está atualmente contraindicada pois pode levar ao desenvolvimento de queratoconjuntivite seca iatrogénica, devido ao importante papel desta estrutura na produção da fração aquosa da película lacrimal (Saito et al., 2001).

#### 2.1.6. Queratoconjuntivite seca

A película lacrimal tem 3 frações: mucosa, aquosa e lipídica. A queratoconjuntivite seca (QCS) caracteriza-se pela redução ou ausência da porção aquosa, por falta de produção ou por evaporação excessiva da mesma, ou uma mistura de ambas (Williams, 2008). Isto

resulta em inflamação da conjuntiva e da córnea, com dor, vascularização e pigmentação da córnea que pode levar a redução da visão.

As raças braquicéfalas como Cavalier King Charles, Bulldog Inglês, Lhasa apso, ShiTzu, Pug e Boston Terrier estão entre as que apresentam maior risco de desenvolver QCS (Gelatt, 2003). Algumas das principais causas da QCS são a blefaroconjuntivite crônica, hipoplasia da glândula lacrimal ou prolapso da mesma, fármacos e doenças metabólicas, imuno-mediadas e neurogênicas (Moore, 1993). Esta doença é particularmente grave nas raças exoftálmicas como o Pug e o Pequinois, em que o não encerramento das pálpebras pode exacerbar o problema (Barnett, 2002). O diagnóstico é auxiliado pelo Teste de Schirmer, cujos valores inferiores a 15mm/min são indicativos da doença (Gelatt, 2013). O tratamento de eleição é a ciclosporina na forma de colírio ou pomada. Muitos casos requerem tratamento antibiótico adjuvante e substitutos de lágrima (Gelatt, 2013). Outra opção é o tacrolimus, cujos resultados clínicos são iguais ou superiores à ciclosporina A (Lackner, 2001).

#### 2.1.7. Queratite pigmentar superficial

Resulta da deposição de pigmento no epitélio e estroma corneal. A pigmentação pode chegar a cobrir toda a córnea, comprometendo a acuidade visual. As causas mais comuns desta patologia incluem irritação crônica causada por triquíase ou por pregas proeminentes, entrópico e lagofthalmia, queratite crônica e queratoconjuntivite seca (Barnett et al., 2002).

A pigmentação resulta da migração de melanócitos do limbo e da região perilímbica. Esta migração é geralmente acompanhada de outros sinais como vascularização corneal, infiltração de células inflamatórias no estroma e, por vezes, tecido de granulação (Whitley et al., 1999).

O tratamento visa deter a progressão da pigmentação. Passa por corrigir a causa primária, quando é possível e tratamentos tópicos com corticosteroides e ciclosporina A (Barnett et al., 2002).

#### 2.1.8. Queratite ulcerativa

A úlcera da córnea é uma das doenças oculares mais comuns em cães. As úlceras superficiais sem complicações cicatrizam rapidamente, com formação mínima de tecido cicatricial. No entanto, uma queratite ulcerativa grave pode levar à perda do olho devido a perfuração, glaucoma, atrofia do globo ocular ou uma combinação desses fatores (Whitley et al., 1999).

As queratites ulcerativas são geralmente observadas nas raças braquicéfalas, nas quais a etiologia é provavelmente multifatorial como resultado de exposição, triquíase, alterações da película lacrimal e infecção secundária. Estas raças desenvolvem úlceras na porção central

da córnea, que tende a ser recorrente e com potencial de perfuração ocular. O reflexo de piscar pode estar reduzido, resultando num filme pré-corneal extremamente fino no centro da córnea, aumentando a possibilidade de perda epitelial (Stades et al., 2007).

O diagnostico baseia-se nos sinais clínicos como dor, blefarospasmo, epífora e é confirmado com o teste da fluoresceína. O tamanho da úlcera e a sua profundidade determinam as opções de tratamento (Lackner, 2001).

## **2.2. Gastrointestinais**

Além das alterações observadas ao nível do sistema respiratório são numerosas as alterações anatômicas e funcionais descritas no aparelho digestivo anterior destes animais. Assim, considera-se que existe uma maior predisposição em algumas destas raças para o aparecimento de hérnias do hiato (Washabau, 2005), esófago redundante ou desviado (Unzueta et al., 2010), atonia do esfíncter gastroesofágico (Poncet et al., 2005), estenose do piloro por hipertrofia das fibras musculares (Guilford, 1996) e hipertrofia da mucosa do piloro (Walter & Matthiesen, 1993).

Estudos já realizados chegam a descrever, para os Bulldog Francês, uma relação estatística entre os sinais respiratórios e digestivos (Poncet et al., 2005). Contudo há outros estudos que revelam predominância dos sinais respiratórios (Fasanella et al., 2010) ou até, pelo contrário, maior incidência de sinais digestivos (Garcia-Sancho et al., 2013). Esta variedade de resultados pode refletir diferentes critérios de avaliação usados pelos diferentes autores.

A estimulação vagal excessiva associada com a elevada pressão nas vias aéreas superiores podem estimular o centro do vômito. O alongamento do palato mole pode causar engasgos e náusea porque se estende caudalmente à *rima glotis* e há varias alterações gastrointestinais que coincidem com a patologia respiratória crônica dos cães braquicéfalos.

Garcia-Sancho et al. (2013) mostraram que os animais apresentavam esofagite por refluxo gástrico, associada a um esfíncter gastroesofágico incompetente e dilatação esofágica. A imagem endoscópica do estômago evidenciou a existência de inflamação difusa em 94% dos animais e a nível duodenal em 88% dos mesmos. Em cães de raça Bulldog Inglês (Poncet et al., 2005) e Francês (Unzueta et al., 2010) foram anteriormente descritas a presença de desvios esofágicos ou esófagos redundantes (esófagos de diâmetro normal, mas excessivamente alongados que descrevem uma trajetória sinuosa).

O violento esforço inspiratório observado nestes animais, aumenta a pressão intrapleural e provoca um efeito de aspiração das estruturas digestivas e do seu conteúdo. Este fenómeno provoca regurgitação, vômitos e refluxo gastroesofágico. Em conclusão, um esforço inspiratório constante e uma pressão intratorácica anormalmente baixa que pode ser suficiente para piorar ou mesmo induzir hérnias do hiato ou refluxo gastroesofágico. (Hackett et al., 1999)

Por sua vez, as alterações digestivas observadas nestes animais, modificam e atrasam o esvaziamento gástrico, conduzindo a um aumento da pressão dentro do estômago, o que facilita o aparecimento de refluxo gastroesofágico ao provocar a abertura do esfíncter esofágico caudal. (Lecoindre, 2004)

Poncet et al. (2006) sugerem que o exame endoscópico e o tratamento médico das alterações do trato digestivo superior, que estão associadas à síndrome respiratório obstrutivo dos braquicéfalos, melhora drasticamente o prognóstico após a cirurgia corretiva das vias aéreas superiores.

### **2.3. Vertebrais**

As hemivertebbras, malformação congénita observada na maioria das vezes em animais com cauda encaracolada, são causadas por um desenvolvimento assimétrico ou uma falha na fusão de dois centros de ossificação (Grenn & Lindo, 1969), podendo ser uni ou bilaterais, únicas ou múltiplas.

As hemivertebbras formam-se quando as metades direita e esquerda do corpo vertebral em desenvolvimento não se conseguem fundir, produzindo um corpo que se assemelha a uma borboleta, quando visto de cima. As vértebras mais frequentemente envolvidas são entre a 9ª e a 11ª torácicas. Na maioria das vezes apenas está envolvida uma única vértebra, não há sintomatologia clínica, e a malformação pode ser detetada apenas acidentalmente. Se mais do que uma vértebra está envolvida, a probabilidade de problemas clínicos surgirem aumenta devido ao maior grau de curvatura.

As hemivertebbras são comuns em raças condrodistróficas como o Bulldog Francês e Inglês (Volta et al., 2005), o Pug, o Boston terrier e o Pequino (Jeffrey et al., 2007).

Este problema é acompanhado por sinais neurológicos devido à compressão da medula espinal que podem manifestar-se em cães a partir dos 3 e 4 meses de idade. Nestas raças são frequentemente observados ataxia e parésia dos membros pélvicos, perda de reflexos, cifose, lordose e escoliose, incontinência e atrofia e/ou atonia dos membros pélvicos (Bailey & Morgan, 1992).

### **2.4. Cardiovasculares**

Estudos recentes (Melo Dias et al., 2016) mostram que os braquicéfalos tendem a ter valores de hematócrito e da pressão arterial média mais elevados. Associado a isto verificam-se PaO<sub>2</sub> e SaO<sub>2</sub> (saturação de oxigénio da hemoglobina do sangue arterial) menores, que resultam da hipoventilação.

A hipoxia crónica intermitente experienciada por estes animais, leva ao desenvolvimento de mecanismos compensatórios para manter a oxigenação normal, através da estimulação da

produção de glóbulos vermelhos, o que pode justificar as alterações encontradas no hematócrito.

Os braquicéfalos, por apresentarem variações constantes e acentuadas da pressão intratorácica, estão sujeitos a uma maior estimulação do tônus vagal, pelo que podem apresentar, além da arritmia sinusal comum nos cães (associada à atividade parassimpática aumentada no nódulo SA), pausas sinusais e pacemakers migratórios (alterações cíclicas morfológicas da onda P) (Martin, 2007).

A associação entre a hipoxia intermitente, a ativação parassimpática persistente do sistema renina-angiotensina-aldosterona, a inflamação sistêmica e as alterações na pressão intratorácica contribuem para a hipertensão nestes cães (Fava et al., 2011; Kohler et al., 2010).

Estas alterações podem não estar presentes em animais jovens, mas à medida que a síndrome progride vão-se manifestando.

Por estas razões a gasometria, o ECG e medições de pressão arterial são exames fundamentais para determinar o estado de saúde destes animais e identificar precocemente alterações cardiovasculares e da gasometria sanguínea, e iniciar quaisquer procedimentos necessários.

As alterações dos tecidos moles associados à síndrome do braquicéfalo, incluindo narinas estenóticas e alongamento do palato mole, predispõem esses animais a hipoxia crónica (Hendricks, 1992) que, por sua vez, tem sido apontada como causa de hiperplasia dos órgãos e dos quimiorrecetores o que pode resultar no desenvolvimento de quemodectomas. A predisposição genética de diferentes raças em associação com a síndrome poderia ser a razão pela qual os tumores do corpo aórtico são mais comuns em determinadas raças, como o Boxer (Fife et al., 2003).

Para além de hemopericárdio os quemodectomas podem também causar dispneia, hidrotórax, hidropericárdio, fadiga, edema, tosse, perda de peso, vômitos e síndrome da veia cava (Withrow, 2007; Noszczyk-Nowak et al., 2010). O subsequente hidrotórax e a pressão que o tumor exerce sobre os brônquios são as principais causas da dispneia (Noszczyk-Nowak et al., 2010).

Em vários estudos verificou-se que cães braquicefálicos de meia-idade, como Bulldog Inglês, Boxer, e Boston Terrier, têm um risco significativamente maior de desenvolver estes tumores, sendo os machos mais afetados (Hayes, 1988).

## **2.5. Dermatológicas**

A dermatite das pregas manifesta-se devido ao excesso de pele em determinadas regiões do corpo e que conduz à formação de pregas onde existe um mau arejamento, sobrecrecimento bacteriano e humidade. Tanto estes fatores como a fricção permanente entre a pele das pregas levam a inflamação. A dermatite é encontrada sobre o nariz, em ambos os lados da face, em ambos os olhos, na pele ao redor e sob a vértebra sacral, na base da cauda, criando um bolso profundo, ao redor da vagina e entre os dígitos. Quanto mais profundas são as pregas, pior a dermatite, mais intenso o prurido, a dor e o odor (McAlinden, 2012).

É recomendado limpar as pregas, pelo menos uma vez por dia. Para casos simples, compressas humedecidas e depois secas são suficientes, mas para os casos mais graves, pode ser necessário a utilização de toalhetes antissépticos próprios (Kreamer, 2016).

## **2.6. Marcadores de inflamação**

Planellas et al. (2012) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a correlação entre os componentes anatómicos, sinais clínicos e vários biomarcadores usados para determinar inflamação sistémica e lesão do miocárdio em cães braquicéfalos. Estes animais apresentam padrões respiratórios anormais similares aos encontrados no Homem com apneia do sono (Hendricks et al., 1991). A inflamação é uma característica específica da patofisiologia desta doença e apresenta um ponto comum entre pacientes com apneia do sono e o aumento da morbilidade cardiovascular (William et al., 2007).

Os níveis de proteína C reativa apresentam-se aumentados quando há hipoxia ou privação do sono (Hartmann et al., 2000). A hipoxia contribui para aumentar a fadiga dos tecidos moles e dos músculos dilatadores das vias aéreas superiores podendo, potencialmente, agravar a situação.

As troponinas cardíacas 1 e T são marcadores definitivos na deteção da lesão do miocárdio em pacientes humanos (Adams et al., 1985) e, mais recentemente, em cães (Planellas et al., 2012; Fonfara et al., 2010).

No estudo de Planellas uma grande percentagem dos animais braquicéfalos inseridos no estudo apresentava níveis elevados de troponina cardíaca 1. Isto sugere que, tal como nos casos de apneia do sono no Homem, a síndrome obstrutiva do braquicéfalo pode induzir alterações na atividade simpática, hipoxia e aumento da pressão sanguínea que, por sua vez, conduzem a lesão do miocárdio.

Neste estudo, as concentrações plasmáticas de TNF- $\alpha$  foram significativamente maiores em cães braquicéfalos comparativamente a cães controlo (não-braquicéfalos). Esta diferença foi mais pronunciada em animais com sinais clínicos mais graves e naqueles que precisaram de tratamento cirúrgico imediato, sugerindo que o TNF- $\alpha$  pode desempenhar um papel

importante na classificação e avaliação da gravidade da síndrome obstrutiva do braquicéfalo.

Devido à sua capacidade de estimular a produção de outras citocinas pró-inflamatórias, o TNF- $\alpha$  pode contribuir para manutenção e exacerbação dos processos inflamatórios decorrentes. Por sua vez, o aumento dos processos inflamatórios crónicos pode causar alterações do parênquima pulmonar que levam por sua vez a hipertensão pulmonar e insuficiência respiratória, observados em cães com síndrome obstrutiva.

Os resultados de alguns estudos (Chakir et al., 2003; Linden et al., 2006;) sugerem que as interleucinas (IL-17-A) e 17F (IL-17-F) estão envolvidas no processo de fibrose epitelial conduzindo à remodelação das vias aéreas que ocorre naturalmente com a progressão da doença.

No estudo de Rancan (2013) as interleucinas 10 e 13 (IL-10 e IL-13) e o monóxido de azoto, apresentaram níveis significativamente mais elevados em cães braquicéfalos, comparativamente a cães controlo, sugerindo que as citocinas pro-inflamatórias podem desempenhar um importante papel na patogenia da síndrome obstrutiva do braquicéfalo.

Os resultados deste estudo sugerem que a síndrome obstrutiva é composta por um conjunto de alterações locais que resultam em alterações patológicas sistémicas através da produção de mediadores inflamatórios.

### **3. Cirurgia corretiva na Síndrome do Braquicéfalo**

A maioria dos cirurgiões acredita que, para prevenir o aparecimento das manifestações secundárias associadas à síndrome, os animais devem ser submetidos à cirurgia corretiva enquanto jovens, pois estão descritos casos de cães com colapso laríngeo tão cedo como aos 6 meses (Keats, 2012).

Todos os braquicéfalos candidatos à cirurgia corretiva devem ser avaliados sobre a presença de pontos de contacto da mucosa intranasal e consequente obstrução intranasal. Nos animais em que isto acontece, a correção do palato e das narinas pode não ser suficiente e a obstrução intranasal também deve ser corrigida, através de turbinectomia assistida por laser, descrita por Oechtering et al. (2007).

Durante a avaliação inicial devemos procurar no paciente sinais de dispneia. Se, ao abrir a boca ao animal, a dispneia reduz, a obstrução é provavelmente de origem nasal. Se persiste mesmo com a boca aberta, é mais provável que tenha origem no palato mole e laringe (Keats, 2012).

As complicações associadas à resolução cirúrgica incluem edema marcado da faringe e inflamação no período pós-operatório, regurgitação nasal por remoção de tecido do palato mole em excesso e pneumonia por aspiração (Torrez et al., 2006). Outras menos graves



são deiscência das narinas, alterações na voz após remoção dos sacos laríngeos e ruído respiratório persistente (Hedlund, 1998).

Riecks et al. (2007) afirmam que a correção cirúrgica da síndrome em cães está associada com um prognóstico favorável.

### **3.1. Laser**

Em medicina veterinária o laser passou a ter um papel importante a partir do fim dos anos 90 quando começaram a ser muito usados pelos médicos veterinários. Nos últimos 15 anos houve melhorias significativas nos dispositivos de laser CO<sub>2</sub>, tanto no seu tamanho, uso, manutenção e custo. Graças a estas melhorias o laser tem sido muito difundido e é, hoje em dia, rotineiramente utilizado.

Todas as unidades cirúrgicas de laser têm a mesma estrutura básica. Um tubo que contém moléculas, um conjunto de espelhos que dirigem o feixe, um sistema de distribuição que se encarrega de conduzir o laser desde o tubo até ao paciente e uma peça que foca o laser nos tecidos (consiste na peça de mão que é manuseada pelo cirurgião) (Ganz, 2007).

O impacto do feixe de laser nos tecidos é função da densidade de potência (Watts a dividir pelo diâmetro do ponto focal ao quadrado). A maioria dos lasers CO<sub>2</sub> são de sistema focalizado, o que significa que o ponto de maior intensidade do feixe é encontrado alguns milímetros à frente do ponto de entrega, onde o ponto focal é mais pequeno. Como a densidade de potência diminui pelo quadrado do diâmetro do ponto focal, o cirurgião pode alterar o impacto do feixe movendo delicadamente o sistema de entrega para mais longe ou mais perto do paciente. Isto permite alternância entre incidir os tecidos ou selar vasos sem fazer alterações nas configurações do equipamento. Estes sistemas são também mais seguros porque a sua intensidade diminui rapidamente à medida que se afasta do sistema – isto diminui o risco de danos acidentais em animais, pessoas e material (Ganz, 2007).

Quando o raio laser interage com os tecidos ele pode ser absorvido, refletido, transmitido ou dispersado. O processo de absorção do feixe de luz pelo tecido é a chave para obter uma interação efetiva e o efeito desejado. De acordo com o seu comprimento de onda, o laser terá o máximo efeito nos tecidos segundo o seu teor de água, hemoglobina ou melanina. Os feixes com comprimentos de onda na ordem dos infravermelhos, entre 1000 e 12000 nm (ex.: CO<sub>2</sub>) são ideais para a cirurgia dos tecidos moles porque a energia é completamente absorvida nas moléculas de água (abundante neste tipo de tecido) e espalha-se minimamente para fora do ponto de impacto. Os raios com comprimento de onda no espectro da luz visível, 400-750 nm (ex.: ND-YAG) são absorvidos por tecidos ricos em melanina ou hemoglobina, por isso são usados para tratamento de sinais, tatuagens ou depilação. Raios com comprimento de onda no espectro da luz ultravioleta, menos de 400 nm, (ex.: Excimer laser) são adequados para uso na córnea e ossos. Os tipos mais comuns

de laser atuam transformando a energia luminosa em térmica, produzindo a evaporação da água intracelular. Durante a aplicação do feixe de fótons sobre o tecido forma-se uma zona central em que a temperatura supera os 100°C e onde se produz a evaporação da água. Periféricamente, a temperatura atingida é menor, podendo formar uma zona de necrose (60 – 100°C) e uma zona de lesão térmica (< 60°C). Quando a absorção do laser é ótima, os fótons atuam numa zona contida, minimizando a lesão térmica periférica. Se pelo contrário, o laser não é bem absorvido, os fótons dispersam-se numa área maior dando lugar a uma zona de evaporação menor, mas com uma maior área de lesão térmica periférica (Peavy, 2002; Berger, 2006).

À medida que o raio laser viaja através do tecido e este absorve a energia, produz-se uma diminuição exponencial da energia a que se denomina de atenuação. Um dos conceitos mais importantes, para obter uma aplicação adequada do laser é o tempo de “relaxamento térmico” o qual se define como o tempo que o tecido ao qual foi aplicado o laser necessita para diminuir a sua temperatura máxima (durante irradiação) em 50% por meio da transferência de energia térmica aos tecidos que o rodeiam. Este tempo é muito curto quando se utiliza o laser de CO<sub>2</sub>, sendo de aproximadamente 325 µs, e é crítica para evitar os efeitos indesejados nos tecidos circundantes (Berger, 2006).

#### 3.1.1. Laser de CO<sub>2</sub>

O laser de CO<sub>2</sub> oferece várias vantagens em relação ao bisturi. O feixe de laser é muito preciso (lasers avançados de CO<sub>2</sub> têm um ponto focal de 0,1-0,3mm) e versátil, pelo que é o mais eficaz (Lucroy, 2000).

As unidades de laser dividem-se em dois tipos, dependendo do sistema de entrega, e podem ser de fibra flexível ou articulados. A principal vantagem da unidade de fibra flexível é que é mais fácil de manusear e permite usar o aparelho em diferentes ângulos. A maior desvantagem deste sistema é o seu custo elevado e o facto de ter que ser substituído ao longo do tempo. Apesar de mais difícil de manusear inicialmente, o sistema articulado não tem praticamente custos de manutenção (Eeg, 2003)

A maioria dos equipamentos de laser têm três modos de funcionamento: a) Modo pulsátil – em que cada pisar do pedal liberta um feixe laser com uma determinada duração e intensidade; b) Modo contínuo – o feixe é contínuo com determinada intensidade, desde que o pedal esteja a ser pressionado; c) Modo ultra-pulsátil – em que cada vez que o pedal é pressionado a unidade liberta uma corrente de fótons com pausas múltiplas extra-curtas imperceptíveis. Este modo permite o uso de um feixe de alta intensidade com alterações térmicas mínimas nos tecidos envolventes. A maioria das unidades laser oferece uma potência de 15-25Watts. Em clínica de pequenos animais uma potência acima de 15watts raramente é utilizada (Lopez, 2002).

Finalmente, questões de segurança podem limitar o uso do laser em clínica. Durante a cirurgia, os tecidos e estruturas envolventes devem ser cobertos com compressas molhadas para evitar o seu contacto com o laser.

Os feixes de laser podem queimar e causar incêndios quando usados de forma inadequada (Sliney, 1995). Um perigo potencial é a inalação do fumo; células tumorais viáveis foram já isoladas do fumo do laser. A possibilidade de inalação de bactérias ou vírus existe (Ziegler et al., 1998).

Toda a equipa deve usar máscara de forma a impedir a inalação de partículas até 0,5µm. A sala de cirurgia deve estar equipada com um sistema de evacuação do fumo para quando o equipamento é utilizado.

### 3.1.2. Laser Diodo

O laser diodo mais indicado para usar em medicina veterinária é o de comprimento de onda entre 810nm a 980nm e com potências que variam entre 1 e 60watts. Este tipo de laser pode ser usado em modo de contacto ou não-contacto. No modo não-contacto a potencia do laser (25-60watts) é direccionada ao tecido alvo e atua por evaporação, à semelhança do laser CO<sub>2</sub>. No modo de contacto, a potência do laser (5-20watts) é transformada em calor por carbonização do quartzo clivado, safiras ou fibra dupla. As limitações dos lasers diodo são as várias interações observadas nos tecidos incididos que podem resultar em efeitos periféricos indesejáveis. Isto deve-se ao facto de os diferentes comprimentos de onda do laser de diodo terem interação com diferentes componentes (hemoglobina, oxihemoglobina, melanina e água) dependendo do tecido alvo incidido (Eeg, 2003).

### 3.1.3. Laser YAG

Este é um laser de estado sólido, que permite a transferência da energia do laser através dos tecidos seleccionados para além de ser absorvido seletivamente pelos tecidos superficiais. Foi um dos primeiros lasers para ser utilizado em Medicina Veterinária devido à sua capacidade de proporcionar grande transferência de potência, até 100watts, através de fibras óticas muito pequenas. Este laser pode ser usado para isolar massas tumorais solidas, coagulação em zonas de tecido muito extensas e tem excelente capacidade de penetrar em tecidos de acesso muito difícil como as vias aéreas superiores. A maior desvantagem deste comprimento de onda é que provoca lesão térmica nos tecidos adjacentes (até 3mm). No entanto, porque possui grandes quantidades de energia fotomecânica que lhes dá importância em procedimentos de litotripsia (Eeg, 2003).

### **3.2. Vantagens da utilização do laser CO2:**

As vantagens deste tipo de laser são várias, nomeadamente na ablação dos tecidos. A energia do laser vaporiza a água intracelular instantaneamente, queimando, enquanto deixam a zona circundante praticamente não afetada. Trata-se de um procedimento cirúrgico sem contacto, que requer menor tempo de anestesia, hemorragia e edema mínimos, menos dor pós-operatória, recuperação mais rápida e, conseqüentemente, menor tempo dos animais longe dos donos. Pode também ter potenciais propriedades bactericidas. O laser destrói microrganismos através da ablação fototérmica, pelo que os níveis de microrganismos nos tecidos incididos são reduzidos durante o procedimento (Dixon, 1988). Enquanto corta, o laser CO2 estanca a hemorragia nos vasos sanguíneos capilares, sela vasos linfáticos e requer mínima manipulação dos tecidos. É um procedimento altamente estéril, localizado e preciso que reduz a dor no período pós-cirúrgico por bloqueio das terminações nervosas prevenindo a formação de um potencial de ação e condução da dor (Bartels, 1991). O uso do laser permite reduzir a duração do tempo cirúrgico para menos de metade (Wright, 1982).

O laser, pelas suas características, está indicado para cirurgias que se preveem sangrentas, em áreas altamente vascularizadas, na extirpação de tumores e lesões friáveis, em tecidos altamente infectados e/ou de acesso difícil (Kaplan, 1982).

Como a energia do laser é altamente absorvida pela água a lesão térmica dos tecidos que contêm altas percentagens de água é geralmente superficial, apenas cerca de 50 a 100 µm de profundidade (Bartels, 1998). O uso do laser pode causar despigmentação transitória na zona da cicatriz (Hobson, 1995).

### **3.3. Palatoplastia**

O objetivo da palatoplastia é encurtar o palato mole, geralmente ao nível do bordo caudal da cripta tonsilar. Para esse efeito já foram descritas várias técnicas, entre elas: a dissecação com o bisturi, com ou sem pinças hemostáticas (Monnet, 2003); a utilização do electrocautério (Harvey, 1982c); e o uso do laser CO2 (Clark & Sinibaldi, 1994).

O uso do eletrocautério é controverso (Bright & Wheaton, 1983) mas, independentemente da técnica escolhida, é importante minimizar o trauma dos tecidos, que pode resultar em hemorragia, tumefação da faringe e obstrução à passagem do ar. A remoção de excesso de palato aumenta o risco de refluxo nasofaríngeo de comida durante as refeições; a remoção de menos palato que o aconselhado pode ter um resultado pouco vantajoso. A ressecção do palato deve ser feita antes da excisão dos sacos laríngeos pois o campo de visão fica muito mais alargado.

As complicações associadas à ressecção convencional do palato mole são comuns e vão desde tosse e engasgos durante alguns dias após a cirurgia, regurgitação de saliva

ensanguentada, a edema tão grave que pode causar obstrução das vias aéreas superiores. Por este motivo, no período peri-operatório é comum a administração de corticosteroides (Holt, 1998).

### **3.3.1. Técnicas cirúrgicas**

Nos últimos anos têm sido descritas diferentes técnicas, incluindo técnicas convencionais e estendidas. São consideradas técnicas convencionais quando, após palatoplastia, a borda livre do palato mole está posicionada na ponta da epiglote (Monnet, 2003). Quando a borda livre do palato mole é deixada ainda mais rostral do que a ponta da epiglote são consideradas técnicas estendidas (Findji & Dupré, 2008).

Um dos objetivos das correções cirúrgicas, incluindo a palatoplastia, é minimizar a inflamação pós-operatória e reduzir o risco de comprometimento das vias aéreas superiores devido a um edema pós-operatório.

### **3.3.2. Palatoplastia de aba dobrada**

A técnica da palatoplastia de aba dobrada (Findji & Dupré, 2013), foi desenvolvida para abranger os 3 componentes principais da obstrução causada pelas alterações do palato mole destes animais tornando-o mais fino e curto. Comparativamente à estafilectomia convencional, a zona de corte fica mais rostral e consequentemente mais longe da faringe o que vai resultar num menor edema e inflamação faríngea no pós-operatório. Além disso, a tração exercida no palato remanescente tende a alargar a abertura nasofaríngea. Esta técnica é geralmente mais demorada e tecnicamente mais exigente que a estafilectomia convencional (Findji, 2013).

O animal deve ser colocado em decúbito esternal e a cabeça deve ser mantida apoiada, com a boca aberta e a língua puxada rostralmente e fixa.

Para preparar a cavidade oral para a cirurgia deve encher-se a porção profunda da faringe com compressas para evitar que cheguem líquidos à glote; em seguida devem ser colocadas guias de cada lado da porção mais caudal do palato mole. Deve puxar-se a porção caudal do palato rostralmente até que a abertura caudal da nasofaringe esteja diretamente visível. Depois deve escolher-se um ponto da margem caudal da mucosa ventral do palato mole para o qual a borda livre do palato pode ser trazido rostralmente e marcá-lo com um ponto de eletrocautério. Incidir a mucosa ventral de forma trapezoide desde a marca feita anteriormente, no sentido rostral até à ponta livre do palato mole caudalmente.

Usando uma tesoura fina para dissecação, fazer o desbridamento dos tecidos moles entre as mucosas da nasofaringe e da orofaringe: mucosa ventral, tecido conjuntivo e músculos

palatinos e, em seguida, aparar a borda livre do palato. Dobrar o palato sobre si e suturar com fio monofilamentoso absorvível com pontos simples interrompidos.

### **3.3.3. Ressecção do palato mole – Estafilectomia convencional**

Na técnica descrita por Brown (2005), o animal deve ser colocado em decúbito esternal, com a cabeça elevada e a boca aberta. O tubo endotraqueal deve ser fixo à mandíbula e a língua tracionada rostralmente, de forma a permitir uma boa visualização do pós-boca. De forma a reduzir o edema dos tecidos, deve ser administrado um corticosteroide de ação rápida (e.g. dexametasona 0,2-1mg/kg IV) no período peri-cirúrgico.

Com a pinça de Allis, pinçar a ponta caudal do palato na sua linha média e realizar a ressecção do palato usando uma técnica de corte/sutura, em que à medida que o palato vai sendo cortado, as mucosas oral e nasofaríngea vão sendo suturadas com um fio absorvível. Em alternativa poderá ser aplicada uma ou duas pinças ao nível a que vai ser feita a ressecção (ao nível do bordo caudal da tonsila), cortar o palato com a tesoura ou o bisturi, usando a pinça ou fio de sutura como guia, e terminar com uma sutura contínua. Sutar a mucosa minimiza a hemorragia, permitindo a visualização da laringe.

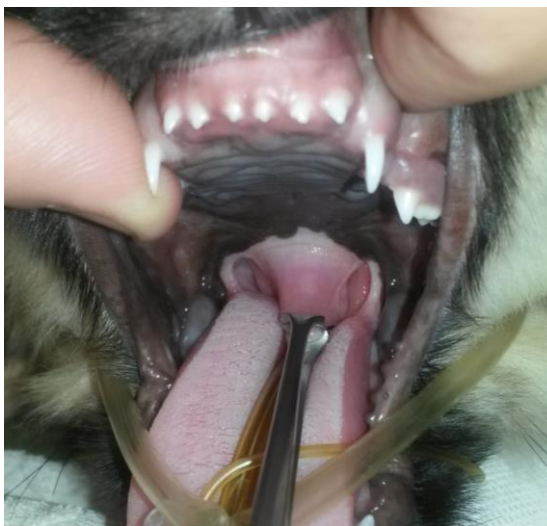


Figura 6 - Palato mole de um Pequinois antes da palatoplastia (Fotografia original)

No peri-operatório desta cirurgia devem ser tidas as seguintes preocupações: evitar cauterizar ou esmagar os tecidos, pois causa mais tumefação; minimizar o edema nas primeiras 24h administrando corticosteroides de ação curta e rápida; manter o tubo endotraqueal durante o maior tempo possível, com o *cuff* parcialmente desinsuflado e

desintubar desta forma para arrastar possíveis coágulos que possam ter escorregado para o lúmen da traqueia; durante uma semana após a cirurgia, fornecer apenas comida húmida e evitar situações que estimulem o ladrar ou esforço respiratório (Holt et al., 1998).

#### **3.3.4. Palatoplastia a laser CO2**

Nesta técnica, o animal deve ser posicionado em decúbito ventral, com a cabeça elevada. Deve ser realizada tração na língua e a base da língua deve ser afastada da faringe com a ajuda de um depressor da língua para que se consiga avaliar a quantidade de tecido que vai ser removido (Riecks et al., 2007). Inicialmente o palato mole é pinçado e com o laser faz-se a definição da linha de corte, que consiste num arco que se inicia ao nível da porção distal da tonsila e cujo topo deve ficar ao nível da ponta da epiglote (figura 7). Em seguida usa-se o laser de forma a cortar em profundidade, atravessando a região nasofaríngea, muscular e orofaríngea do palato mole até que a ressecção esteja completa (Clark & Sinibaldi, 1994).



Figura 7 - Antes e depois da palatoplastia com laser CO2 (Fotografias originais)

#### **3.4. Rinoplastia**

A correção precoce da estenose das narinas pode influenciar o crescimento dos turbinados e prevenir a formação de pontos de contacto entre a mucosa, ao promover uma melhoria do fluxo de ar e consequentemente diminuir o stress físico na cavidade nasal (Oechtering et al., 2014).

Várias técnicas cirúrgicas estão descritas para a correção da estenose das narinas. Todas pretendem aumentar o tamanho da narina removendo uma cunha vertical da asa da narina e da dobra alar (Monnet, 2003) ou uma cunha de tecido e pele da porção caudolateral do nariz (Aron & Crowe, 1985). Uma variação da técnica descrita por estes últimos autores foi, posteriormente, descrita por Ellison (2004) e é chamada de alapexia. Ellison (2004) sugeriu

que, apesar de ser mais difícil de realizar esta técnica, pode ser viável em animais onde outras técnicas falharam ou cujas cartilagens alares sejam flácidas ou distróficas.

#### **3.4.1. Amputação da asa alar**

Também conhecida por técnica de Trader's, consiste na amputação da asa alar ventral com um bisturi com lamina nº11, seguida de pressão para garantir a hemóstase (Keats, 2012). Esta técnica não necessita de sutura.

#### **3.4.2. Ressecção com punch**

Esta técnica (Keats, 2012), permite que um pedaço idêntico de narina seja retirado de cada lado. Na porção rostral da asa alar é inserido um punch de biopsia de 2 a 6mm. O pedaço é então preso por uma pinça enquanto a base é cortada com uma tesoura cirúrgica. Este procedimento é realizado de forma a deixar 2 a 3 mm de tecido para suturar com pontos simples interrompidos. A hemorragia é controlada por pressão moderada na sutura.

#### **3.4.3 Rinoplastia em cunha**

Esta técnica pode ser realizada de forma horizontal (Kagan, 1983), vertical (Brown, 2005) e lateral (Monnet, 2003). Na técnica em cunha vertical (Brown, 2005), a narina deve ser pinçada com uma pinça dente-de-rato e, com o bisturi, corta-se uma cunha em pirâmide da asa da narina, incluindo um bocado da prega alar. A hemorragia é, facilmente, estancada com pressão digital. Em seguida, fazem-se 3 ou 4 pontos simples com fio monofilamentoso absorvível para juntar as pontas e deixam-se as pontas do fio curtas. O uso deste fio evita que os pontos tenham que ser removidos o que é benéfico especialmente nestes pacientes em que sedação e/ou anestesia são indesejáveis. O procedimento deve ser repetido do outro lado, respeitando a simetria das narinas.



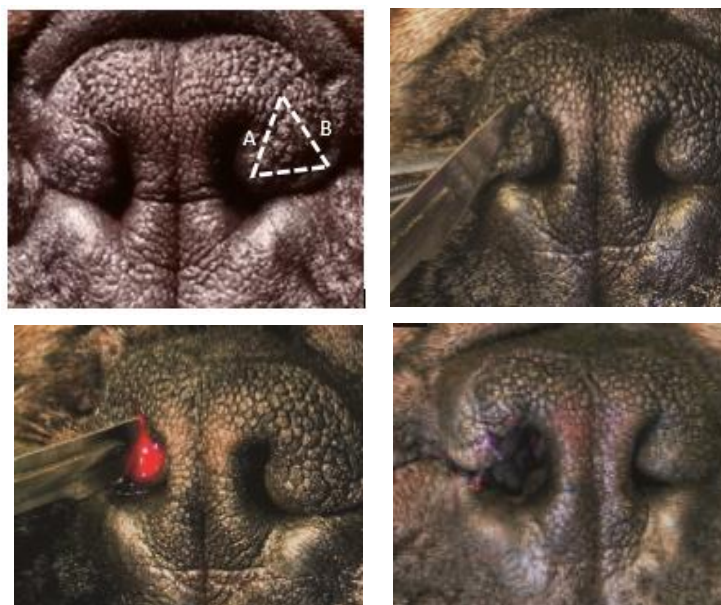


Figura 8 - Várias fases da rinoplastia em cunha vertical  
(Adaptado de Findji & Dupré, 2013)

#### 3.4.4 Alapexia

O animal é colocado em decúbito ventral, com a cabeça apoiada de forma a que o pescoço esteja direito. A alapexia consiste na excisão de uma pequena porção de pele de forma elítica, ventrolateralmente às asas do nariz, com recurso a um bisturi com lâmina nº15 ou a tesoura de Metzenbaum. O comprimento da incisão varia de 0,5 a 1cm de comprimento, dependendo do tamanho do animal e com 3 mm de largura. Correspondentemente é feito o mesmo na pele da narina, na zona lateral da asa. Suturam-se os bordos correspondentes, primeiro os interiores, com 3 a 4 suturas simples interrompidas ou simples contínua usando um fio monofilamentoso absorvível 4-0. O procedimento é repetido nos bordos exteriores (Ellison, 2004).

#### 3.4.5 Rinoplastia a laser CO2

A rinoplastia com laser CO2 ainda não está bem descrita na literatura científica.

Lodato et al. (2014) afirmam que ao realizar a ablação a laser, a porção médio-ventral da cartilagem nasal dorsolateral é removida, e que o laser deve ser ajustado entre 4 a 5 watts na configuração de corte contínuo para obter melhores resultados. Além disto, aconselham que se faça angulação do feixe de laser na direção medial-lateral, de forma a evitar que o laser afete o tecido fora da narina, evitando a despigmentação.

Não havendo na literatura científica descrições mais detalhadas sobre esta técnica, tendo a mesma sido utilizada nos procedimentos cirúrgicos realizados durante o estágio e sendo da autoria da Dra. Elsa Pereira, faremos a sua descrição pormenorizada na parte prática do trabalho.

### 3.5. Excisão dos sacos laríngeos evertidos

É amplamente aceite que a excisão dos sáculos laríngeos evertidos leva a uma ampliação da rima glote e melhora a função respiratória no pós-operatório imediato (White, 2012).

O tratamento é cirúrgico e constitui um procedimento simples e rápido que se traduz em melhorias em 40-78% dos animais, quando combinado com o tratamento cirúrgico da obstrução nasal e faríngea. Estão descritas técnicas com o auxílio do bisturi elétrico e de pinças laríngeas, que estão associadas com maior trauma e inflamação e tumefação pós-cirúrgica (Lorrison et al., 1997).

Na técnica descrita por Brown (2005) o animal é colocado em decúbito esternal com a cabeça suspensa. O tubo endotraqueal deve estar fixo à mandíbula e a língua tracionada rostralmente. Para reduzir o risco de edema da faringe no pós-operatório, pode ser administrado um corticosteroide de ação rápida como a dexametasona (0,2-1mg/kg IV).

Um dos sacos é pinçado com uma pinça Allis, exercendo tração craniomedial e extirpado pela base usando uma tesoura Metzenbaum. Em sacos laríngeos espessados e inflamados poderá ser necessário realizar uma pequena incisão prévia à utilização da tesoura. O procedimento é repetido no outro saco. É necessário ter atenção para não danificar as cordas vocais que estão imediatamente caudais aos sacos.

A extubação temporária ajuda bastante a remoção dos sacos pois a área de trabalho e a acessibilidade são limitadas. O procedimento é rápido e raramente causa sangramento extenso. A hemorragia pode ser facilmente controlada exercendo pressão com uma compressa. A extubação deve ser feita com o *cuff* ligeiramente insuflado de forma a arrastar coágulos que possam ter ido para a traqueia.

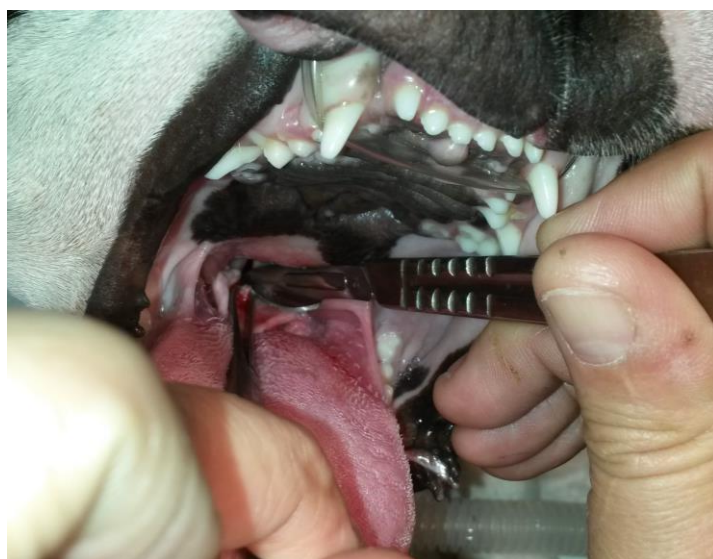


Figura 9 - Remoção cirúrgica dos sacos laríngeos  
(Fotografia original)

### **3.6. Correção do colapso laríngeo**

Todos os procedimentos cirúrgicos para corrigir o colapso da laringe passam por realocização ou remoção do tecido da laringe (Mercurio, 2011). Poncet et al. (2006), acreditam que quando as cartilagens aritenóides são anormalmente flácidas, a lateralização unilateral da aritenóide é ineficaz, uma vez que a borda dorsal da cartilagem corniculada permanece no lúmen da glote durante a inspiração.

A lateralização unilateral da aritnoide (LUA) envolve a fixação da cartilagem aritenóide ou da cartilagem cricóide utilizando um material de sutura não absorvível. Apesar de ser aceite por muitos cirurgiões como o tratamento de escolha, está associada a altas taxas de complicação. A complicação mais comum é a pneumonia por aspiração, ocorrendo em 18 a 28% dos cães após a cirurgia (Mercurio, 2011).

### **3.7. Turbinectomia assistida por laser**

A turbinectomia assistida por laser (LATE), reportada por Oechtering (2007) é uma abordagem efetiva à obstrução intranasal. Trata-se da utilização de um laser de diodo guiado por endoscopia usado para remover turbinados obstrutivos na cavidade nasal.

Na maioria dos casos em que é realizada uma LATE a concha nasal ventral é removida porque ocupa a maior parte da cavidade nasal. Nos casos em que a concha nasal média contribui para a obstrução porque cresce rostralmente como um turbinado aberrante, esse turbinado também é removido. A porção etmoidal da concha nasal média (epitélio olfatório) nunca é removida. A concha nasal dorsal habitualmente está acima da via principal de passagem do ar não é removida. Normalmente os endoturbinados III e IV não são removidos porque não dificultam a passagem do ar (Ginn et al., 2008).

Num estudo realizado por Schueremann (2014) as endoscopias realizadas alguns meses após a LATE mostraram um re-crescimento dos turbinados em alguns animais. Por vezes esse crescimento foi grave e voltava a haver pontos de contacto entre as mucosas, o que implicou uma reavaliação e, por vezes, nova cirurgia.

Apesar do recrescimento das conchas após a LATE, os pontos de contacto que se desenvolvem são significativamente menos, não conduzindo assim à re-obstrução da cavidade nasal. O recrescimento não-obstrutivo é bastante desejável porque as conchas possuem importantes funções fisiológicas, como é a termorregulação.

A longo prazo a LATE mostrou ser um tratamento efetivo da obstrução intranasal causada por contacto inter e intraconchal.

Uma teoria que explica este comportamento de recrescimento dos turbinados é que se trata de um mecanismo de compensação em que o espaço livre tem que ser preenchido para evitar turbulência do fluxo de ar e mantê-lo laminar (Grutzenmacher et al., 2006). Isto é um fenómeno descrito no Homem (Jun et al., 2009). Aparentemente as células das conchas

mantêm uma capacidade de reagir a alterações do fluxo de ar por meio de um potencial de crescimento. A cirurgia agressiva das narinas pode, potencialmente, promover o crescimento não-obstrutivo das conchas porque aumenta o stress físico causado pelo maior fluxo de ar através das mesmas.

Quando a estenose das narinas é corrigida ao mesmo tempo que a obstrução intranasal a corrente de ar e, conseqüentemente, o stress físico intranasal, aumentam após a cirurgia. Por outro lado, os cães com re-colapso das narinas vão ter alterações no fluxo de ar e reduzir o stress físico o que pode causar recrescimento da formação de novos pontos de contacto. Assim, é extremamente importante que seja feita a correção das narinas ao mesmo tempo que a LATE (Schueremann et al., 2014).

### **3.8. Considerações Anestésicas**

Dadas as potenciais complicações anestésicas frequentemente associadas a raças braquicefálicas, um exame pré-anestésico completo deve ser realizado. Um exame físico completo pode revelar problemas concomitantes (por exemplo, doença respiratória ou cardíaca, fígado aumentado) que podem afetar o plano anestésico e fornecer dados para monitorização do doente. O exame físico também deve incluir a obtenção de medições de peso e temperatura e avaliação da frequência e qualidade do pulso, frequência respiratória, cor das mucosa e tempo de repleção capilar (Lucero, 2006).

As condições das vias aéreas e da laringe podem iniciar ou agravar complicações anestésicas, devido ao aumento do tônus vagal, desencadeado pela pressão negativa excessiva das vias aéreas superiores, o que conduz frequentemente a vômitos e engasgos. Ocasionalmente pode ocorrer aspiração do conteúdo gástrico, levando a uma pneumonia que pode ter consequências muito graves para o animal (Kreamer, 2016).

O protocolo anestésico destes animais deve incluir a prevenção do vômito (metoclopramida -1 mg/kg/dia IV, famotidina - 1 mg/kg IV, maropitant - 1 mg/kg SC), de edema de laringe e o manejo da dor de forma a reduzir as complicações anestésicas comuns que vemos nestas raças. A prednisolona (0,5 a 1,0 mg / kg por via IV ou PO) pode ser usada para ajudar a reduzir o edema das vias aéreas (Trappler & Moore, 2011). Outros anti-inflamatórios não esteroides não são utilizados devido aos seus potenciais efeitos negativos no trato gastrointestinal em animais já predispostos (Trappler & Moore, 2011).

Todos os candidatos à cirurgia devem realizar um eletrocardiograma (ECG), hemograma e painel de bioquímicas básicas, que devem apresentar-se normais. Além disto deve ser realizado uma radiografia ao tórax para avaliar o esófago, traqueia (hipoplasia), pulmões (pneumonia por aspiração), silhueta cardíaca e diafragma (hérnia do hiato) (Miller J & Gannon K, 2015).

Durante o procedimento anestésico todos os animais devem receber fluidoterapia por via endovenosa para manter a hidratação e a perfusão eficiente. Deve realizar-se monitorização da pressão arterial, frequência cardíaca e a saturação de oxigénio nos tecidos (Mercurio, 2011).

Pode ser realizada uma sedação ligeira com acepromazina, dexmedetomidina ou midazolam antes da indução anestésica. Deve ser iniciada a oxigenação do animal pelo menos 3 minutos antes da indução para reduzir a hipoxia durante o exame laríngeo e a intubação. Tem que ser realizada uma monitorização cuidada de forma a evitar sedação excessiva e depressão respiratória durante este período. É importante fazer uma intubação rápida, induzindo o animal com propofol (6 mg / kg IV) ou cetamina (2-5mg / kg IV), juntamente com diazepam ou midazolam (MillerJ. & Gannon K., 2015).

O sevoflurano é considerado o anestésico volátil mais seguro e de confiança, devendo ser o escolhido para a manutenção da anestesia destes animais. Este anestésico apresenta vantagens como: menos solubilidade que o isoflurano o que significa que a indução e a recuperação são mais rápidas e por isso o animal pode ir para casa mais cedo; o sevoflurano aparenta ser melhor tolerado na indução por máscara que o isoflurano porque causa menor irritação das vias aéreas; a alteração da profundidade da anestesia é mais rápida, o que permite aprofundar ou acordar o animal com maior rapidez, sendo por esta razão, um anestésico mais seguro (Matthews, 2003).

No entanto, a maior preocupação não é a duração do tempo que o animal está sob anestesia, mas sim a fase de recuperação pós-anestésica. As complicações como o edema de laringe, a pneumonia por aspiração e as irregularidades cardíacas, acontecem normalmente após a extubação e são potencialmente mortais. Por esta razão durante a primeira hora de recuperação deve estar sempre alguém com o animal para monitorizar constantemente a cor das mucosas, as frequências cardíaca e respiratória e a temperatura. É recomendável que nas primeiras 12-24h após a cirurgia o animal não seja deixado sozinho. Assim, em casa, durante a supervisão pós-cirúrgica, os donos devem manter o seu animal em decúbito esternal com a língua tracionada para a frente, de forma a abrir as vias aéreas superiores e monitorizar a cor das mucosas. É também importante manter o animal ventilado e vigiar a sua temperatura. O ambiente deve estar calmo e silencioso de forma a que o animal se mantenha relaxado (Kreamer, 2016).

### **3.9. Cuidados pós-cirúrgicos**

O objetivo fundamental dos cuidados pós-cirúrgicos nos animais com Síndrome Respiratória Obstrutiva é a monitorização constante de forma a manter a desobstrução das vias aéreas. A cirurgia à laringe e faringe é fastidiosa por causa da limitada área de trabalho, das quantidades excessivas de tecido faríngeo, a tendência que estes tecidos têm de se

tornarem rapidamente edematosos mesmo com a mínima manipulação e a necessidade de extubações e intubações frequentes durante o procedimento (Monnet, 2003). Por estas razões a colocação de um tubo de traqueostomia é apelativa, contudo, este procedimento aumenta a morbidade (infecção, enfizema subcutâneo) e a própria mortalidade. Os tubos podem sair do sítio ou entupir com muco levando a obstrução total e morte. A colocação de um tubo de traqueostomia não será necessária a não ser que exista obstrução grave das vias aéreas antes da cirurgia ou que se preveja uma cirurgia de longa duração à região laríngea. O ideal é, após a cirurgia, manter o animal entubado, com o *cuff* vazio, enquanto este assim o tolerar. Após a extubação, o cão deve ser monitorado quanto a sinais dispnéia, como aumento da frequência respiratória e esforço respiratório ou estridor progressivo. A temperatura corporal deve ser monitorizada frequentemente porque a termorregulação inadequada que leva à hipertermia pode sinalizar a obstrução pós-operatória da via aérea (Miller J. & Gannon K., 2015). Apesar de todos os cuidados, ocorre sempre inflamação e edema após a manipulação destes tecidos e os animais podem ficar mais obstruídos após a cirurgia. Desta forma, o cirurgião deve estar sempre preparado para anestesiá-lo e re-intubar os animais que se apresentem gravemente dispnéicos após a cirurgia (Lucero R, 2006). Se for necessário suplementar os animais com oxigênio, pode usar-se um cateter nasal num ponto proximal à laringe. Isto pode ser benéfico e é geralmente bem tolerado (Fitzpatrick, 1986).

#### **4. Bem-estar animal**

O cão doméstico é o mamífero terrestre mais morfológicamente diverso conhecido pelo homem (Wayne, 2001). No entanto, os cães de raça são fortemente selecionados para determinadas estéticas ditadas por padrões formais da raça, e os distúrbios relacionados com a sua conformação são diversificados (Summers et al., 2010).

Nessas incluem-se as consequências genéticas de consanguinidade ou do apuramento da característica desejada (Oltenacu et al., 2010), sendo afetada a saúde, o temperamento, o bem-estar e a funcionalidade (McGreevy & Nicholas, 1999). Isto resulta em duas questões distintas, mas inter-relacionadas: (i) características anatómicas exageradas- extremos morfológicas e fenotípicas que resultam diretamente na redução da qualidade de vida e (ii) aumento da prevalência de determinadas doenças hereditárias, como resultado da falta de diversidade genética, consanguinidade, escolhas de reprodução mal informadas, e seleção de cães em função da aparência externa.

Como já foi referido, a seleção exagerada de focinhos curtos para reprodução em cães braquicéfalos reduziu de tal forma o tamanho das cavidades nasais que as estruturas dentro destas apresentam malformações e crescem de forma aberrante para os espaços de passagem do ar, resultando na obstrução intranasal. Esta condição contribui para a

intolerância ao exercício e ao calor mais do que a deficiente ventilação pulmonar. Além disso, a falta de atenção a este problema é uma grande causa de insucesso terapêutico após a cirurgia corretiva destes animais (Oechtering et al., 2016b).

Apesar das raças braquicefálicas como o Pug e o Bulldog Francês e Inglês, terem uma crescente popularidade na atualidade, esta conformação não é benigna e está associada a várias doenças hereditárias da cabeça e do pescoço (Packer et al., 2015).

Roedler et al 2013 realizaram um estudo que sugere que os cães braquicéfalos desenvolvem estratégias para evitar a obstrução das vias aéreas, como assumir determinadas posições corporais.

No seu estudo, Roedler e colaboradores, verificaram ainda que 48% dos cães com perturbações do sono apresentavam, identificados pelos proprietários, períodos de apneia enquanto dormiam. A gravidade da apneia do sono também se correlaciona com o grau de lesão aos músculos que dilatam as vias aéreas superiores (Hendricks, 2004).

Um estudo de Packer et al (2012) mostrou uma disparidade entre o reconhecimento e a percepção dos sinais clínicos associados à braquicefalia, em que os proprietários reportaram uma frequência e gravidade elevadas de sinais respiratórios, mas não os perceberam como problemáticos. Este estudo mostrou ainda que 58% dos donos de animais afetados afirmam que seus cães não têm nenhum problema de respiração. Isto sugere que a maioria dos cães com esta síndrome não são identificados e, conseqüentemente, não são levados ao médico veterinário atempadamente de forma a atuar preventivamente nos problemas de bem-estar, associados à sua condição.

O conceito de distúrbios normais para certas raças é, por si só, uma restrição à melhoria do bem-estar de animais clinicamente afetados, porque se algo é considerado normal, então pode haver a percepção de que não é necessário mudá-lo. A frase “normal para a raça”, usado por médicos veterinários, proprietários e criadores da mesma forma, indica uma cultura de aceitação de certos problemas em certos tipos de cães.

Packer (2015) realizou um estudo no qual o grau de braquicefalia foi quantificado pelo rácio craniofacial (RCF): o comprimento do focinho a dividir pelo comprimento cranial (Packer, 2012). Mais de 80% dos cães com RCF inferior a 0,1 encontravam-se afetados, o que não acontecia com nenhum dos animais com RCF maior que 0,5. Através das previsões efetuadas, as 3 raças com maior risco de desenvolver a síndrome foram o Pug, o Bulldog Francês e o Bulldog Inglês.

Os resultados deste estudo confirmam que a braquicefalia é um fator de risco para a síndrome obstrutiva crônica das vias aéreas e, pela primeira vez, demonstrou quantitativamente que, quanto mais extremas as conformações braquicefálicas, maior o risco de desenvolver a síndrome. Além desta constatação, o aumento do perímetro do pescoço e a obesidade foram identificados como fatores exacerbantes da síndrome.

Como afirmado por Oechtering (2010), existem consequências inevitáveis quando se reduz significativamente a estrutura óssea de um órgão. Os resultados de Packer (2015) mostram que a reprodução de morfologias craniofaciais extremas tem um efeito profundo no aparecimento de doença obstrutiva das vias respiratórias em cães domésticos e devem ser introduzidos limites quantitativos para o grau de braquicefalia nos padrões da raça, para incentivar a criação de morfologias craniofaciais mais moderadas, a fim de reduzir a prevalência e gravidade da síndrome.



## **Parte IV – Trabalho prático**

### **1. Introdução**

Os animais de raças braquicéfalas que, pelas suas características anatómicas, apresentam dificuldades respiratórias, intolerância ao exercício e ao calor e outras afeções, devem ser avaliados na perspectiva da realização de uma cirurgia corretiva, com o intuito de melhorar a sua qualidade de vida. Nesse sentido, e porque as técnicas cirúrgicas convencionais apresentam complicações graves, no CAMV onde a aluna realizou o estágio, está implementada a realização da cirurgia corretiva das vias aéreas superiores a laser CO2. Desta forma, a aluna teve a oportunidade de acompanhar alguns animais que se submeteram a esta cirurgia e acompanhar não só o procedimento em si como também o período pós-cirúrgico, em especial na perspectiva dos proprietários dos animais, a quem foi dirigido um inquérito sobre o mesmo.

Durante a realização deste trabalho concluiu-se que a abordagem a animais de raças braquicéfalas deve ser feita de uma forma dirigida às suas características particulares. Estes animais precisam de cuidados específicos, que devem ser iniciados na consulta médica de rotina e, por esta razão, foi aqui elaborado um plano específico daquilo que deve ser a consulta do braquicéfalo.

### **2. Cirurgia corretiva – Palatoplastia e rinoplastia a laser CO2**

#### **2.1. Material e Métodos**

##### **2.1.1. Critérios de inclusão**

À cirurgia foram admitidos todos os animais que se apresentaram à consulta com sinais clínicos compatíveis com a síndrome respiratória e características anatómicas que justificavam uma cirurgia corretiva das mesmas e animais referenciados por colegas Médicos Veterinários, nas mesmas condições. Neste estudo foram incluídos 11 animais, dez cães da raça Bulldog Francês e um da raça Pequinois, com idades compreendidas entre os 4 meses e os 3 anos de idade, no período entre 15 de Setembro de 2015 e 15 de Março de 2016.

##### **2.1.2. Plano de avaliação pré-cirúrgico**

O plano de avaliação de cada indivíduo incluiu a realização de uma consulta dirigida aos problemas da raça onde se realizou, além do exame físico de estado geral, uma observação

mais cuidada das vias aéreas superiores (narinas e pós-boca), dos olhos e pálpebras, das pregas de pele e comportamento geral do animal (postura e respiração). Todos os indivíduos realizaram um conjunto de análises clínicas que incluiu um hemograma completo e um perfil de bioquímicas básicas.

Realização de uma radiografia latero-lateral da região cervico-torácica, para diagnóstico de hipoplasia da traqueia.

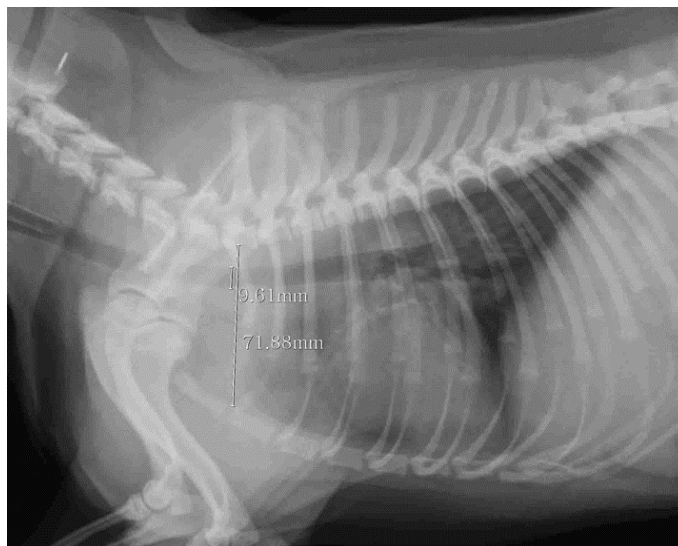


Figura 10 – Raio-X latero-lateral de um Bulldog Francês com hipoplasia da traqueia (Fotografia Original)

#### 2.1.3. Protocolo anestésico

Todos os animais foram cateterizados e foi-lhes administrada fluidoterapia (NaCl 0.9%) de manutenção (2-5ml/kg/hora) durante todo o procedimento a até duas horas após o mesmo. O protocolo anestésico utilizado foi o mesmo em todos animais e incluiu maropitant (1mg/Kg SC), acepromazina (0,03mg/Kg IM), metilprednisolona (1mg/Kg IV) e amoxicilina+ácido clavulânico (8,75mg/Kg SC). Para controlo da dor foi também administrada metadona (0,2 a 0,5mg/Kg IV). Em seguida, a anestesia prosseguiu com a indução com propofol (2 a 4 mg/Kg IV) e a manutenção com sevoflurano.

Durante a pré-medicação e até à intubação todos os animais foram suplementados com oxigénio a 100% com máscara.

#### 2.1.4. Procedimento cirúrgico

Em todos os animais foi realizada a rinoplastia e palatoplastia a laser CO2.

Na técnica de rinoplastia a laser CO2 utilizada, o animal foi colocado na mesa cirúrgica ligeiramente inclinada, por forma a que a cabeça estivesse elevada em relação ao corpo do

animal, em decúbito esternal, com a cabeça apoiada, de forma a que o pescoço estivesse esticado e as narinas ao nível dos olhos do cirurgião. O cirurgião esteve posicionado em frente ao animal, pelo que as unidades de anestesia e monitorização foram colocadas lateralmente à mesa cirúrgica. A frequência do laser utilizada foi 15W com feixe contínuo durante o corte, podendo alternar com pulsátil nas regiões de maior minúcia para não provocar danos locais por sobre-aquecimento.

A técnica utilizada trata-se de uma amputação da asa alar com o laser. Inicialmente foi definida uma linha de corte superficial que depois serviu de guia no momento do corte. A linha de corte foi iniciada no topo superior da asa da narina e terminou no ponto mais ventral. O corte foi então realizado em profundidade, em forma de arco entre os pontos dorsal e medial, de forma a retirar a porção medial da asa da narina, com o cuidado de não incidir os tecidos periféricos. O procedimento foi repetido de forma simétrica na outra narina.



Figura 11 – Várias fases da rinoplastia a laser CO2 (Fotografias originais)

A palatoplastia a laser CO2 foi realizada de acordo com a técnica anteriormente descrita. Após o procedimento, os animais foram mantidos entubados, com o *cuff* vazio, a receber oxigénio a 100%, até o tolerarem. Nas primeiras horas após a cirurgia, todos os animais estiveram acompanhados por um médico veterinário ou enfermeira responsável, que garantiam a sua monitorização, através da medição de temperatura retal, frequências respiratória e cardíaca, tempo de repleção capilar (TRC) e observação da cor das mucosas.

#### 2.1.5. Plano de alta médica

Os critérios estabelecidos pela equipa médica para a alta médica foram: estado de consciência/alerta; frequência cardíaca e respiratória normais; temperatura rectal normal; TRC < 2seg e mucosas rosadas; ausência de vômitos, regurgitação ou secreções no pós-boca.

Todos os animais intervencionados tiveram alta médica no próprio dia e foram para casa com a seguinte medicação: amoxicilina+ácido clavulânico (10mg/Kg PO de 12 em 12 horas,

durante 8 dias), prednisolona (1mg/Kg durante 5 dias e 0,5mg/Kg outros 5 dias) e famotidina (1mg/Kg, PO de 12 em 12 horas, durante 10 dias).

Foi recomendada a administração de comida húmida e água em pequenas porções e várias vezes ao dia, assim como o humedecimento das narinas com água tépida, de forma a amolecer as crostas sem as remover.

## 2.2. Resultados

A cirurgia corretiva foi realizada a 11 animais (8 machos e 3 fêmeas), sendo 10 deles da raça Bulldog Francês e um Pequino, com a idade dos animais compreendida entre os 4 meses e os 3 anos de idade (Gráfico 9).

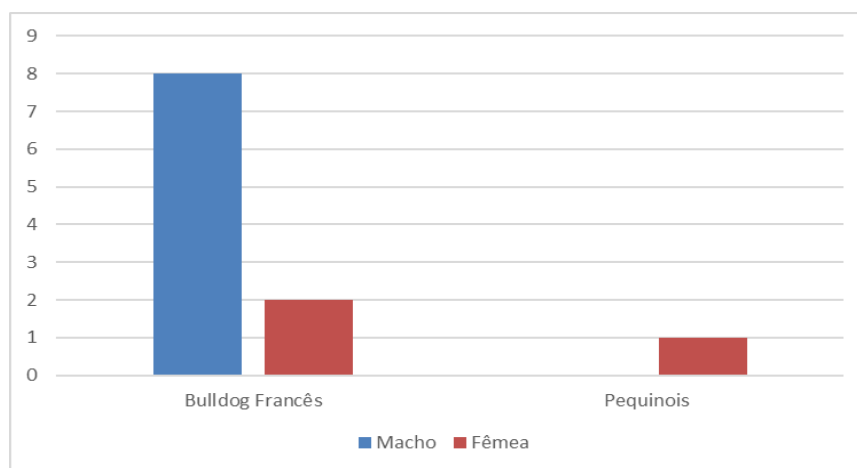


Gráfico 9 – Distribuição dos animais submetidos a cirurgia corretiva, de acordo com a raça e o sexo

Não foram identificadas alterações dignas de registos no hemograma e nas análises bioquímicas realizadas.

Na avaliação radiográfica da traqueia foi identificada hipoplasia da mesma em 5 dos animais intervencionados.

Após a rinoplastia a laser CO2 ocorreu inicialmente formação de crostas e aparecimento de corrimento nasal mucoso nos primeiros 3 dias. Foi recomendado aos proprietários, que durante a recuperação, fizessem uma limpeza superficial da zona das narinas com um algodão humedecido de forma a amolecer as crostas sem as remover. A despigmentação observada após a queda das crostas resolveu-se de forma espontânea entre 10 a 30 dias após a cirurgia.

Dois dos animais apresentavam eversão dos sacos laríngeos e, um deles, hiperplasia das amígdalas, tendo sido também realizada a sua remoção. As cirurgias tiveram uma duração média de 20 minutos.

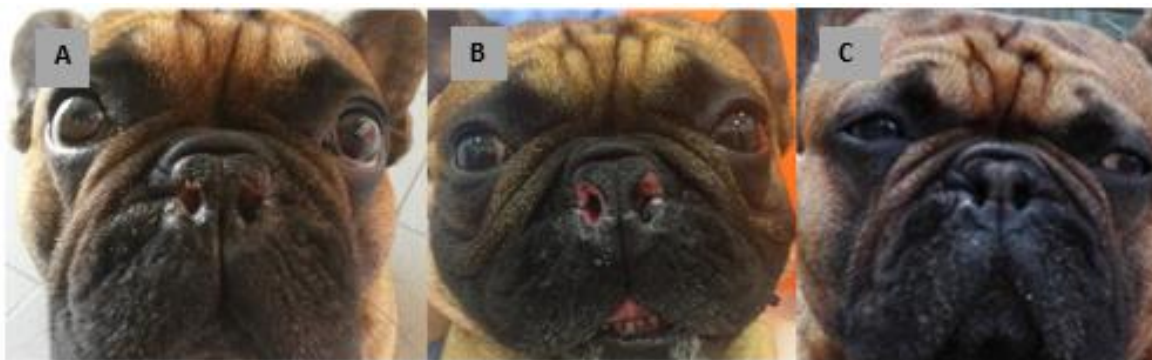


Figura 12 – Cicatrização das narinas após a rinoplastia com laser CO2. Figura A – 3 dias depois; Figura B – 8 dias depois; Figura C – 30 dias depois (Fotografias originais)

Não foi observada nenhuma complicação associada à palatoplastia, exceto num animal em que também foram removidos os sacos laríngeos e se observaram secreções abundantes no pós-boca durante as duas primeiras horas após a cirurgia. Os animais tiveram alta no próprio dia, tendo sido reavaliados de uma forma geral ao 4º dia e ao 10º dia pós-cirurgia. Nenhum animal regressou à clínica por razões relacionadas com a cirurgia, nem apresentou alterações do seu estado de saúde.

Os proprietários dos animais intervencionados foram convidados a participar num inquérito elaborado pela estudante (Anexo I), com o objetivo de perceber quais as principais vantagens por eles observadas, na qualidade de vida dos animais após a cirurgia, e em que medida os sinais clínicos apresentados anteriormente melhoraram após a mesma.

No que se refere ao inquérito realizado, os proprietários referem que as principais vantagens na qualidade de vida dos animais foram: uma melhoria na respiração, maior tolerância ao exercício e diminuição dos ruídos respiratórios, incluindo o ressonar. De uma forma geral, todos os sinais clínicos identificados antes da realização da cirurgia corretiva (Gráfico 10), apresentaram melhorias, sendo mais significativos o menor esforço respiratório, o aumento da tolerância ao exercício, a diminuição do ressonar e da frequência de vômitos (Gráfico 11).

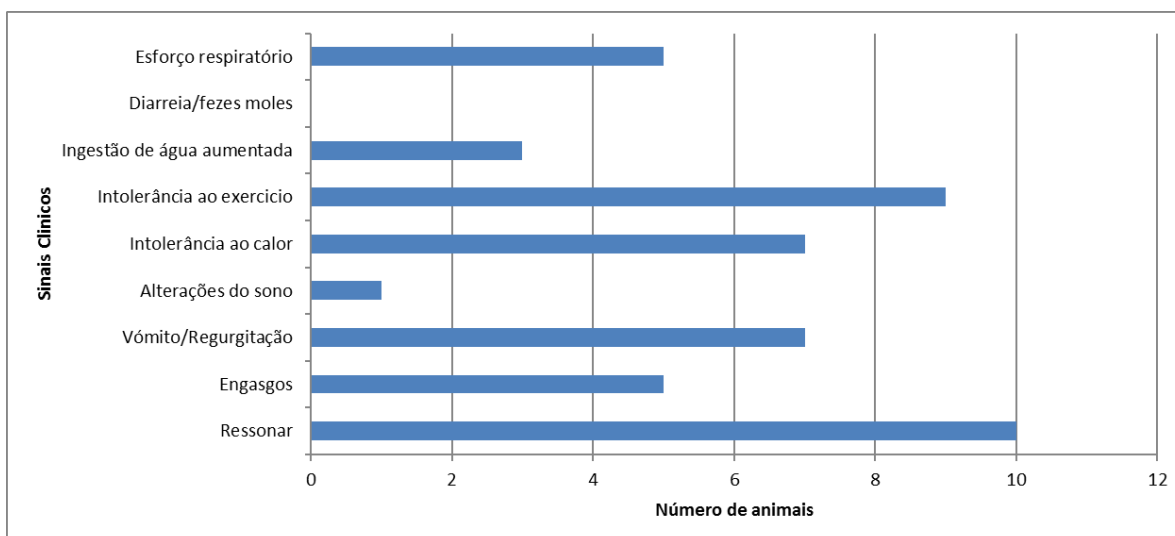


Gráfico 10 – Sinais clínicos identificados pelos proprietários antes da cirurgia corretiva

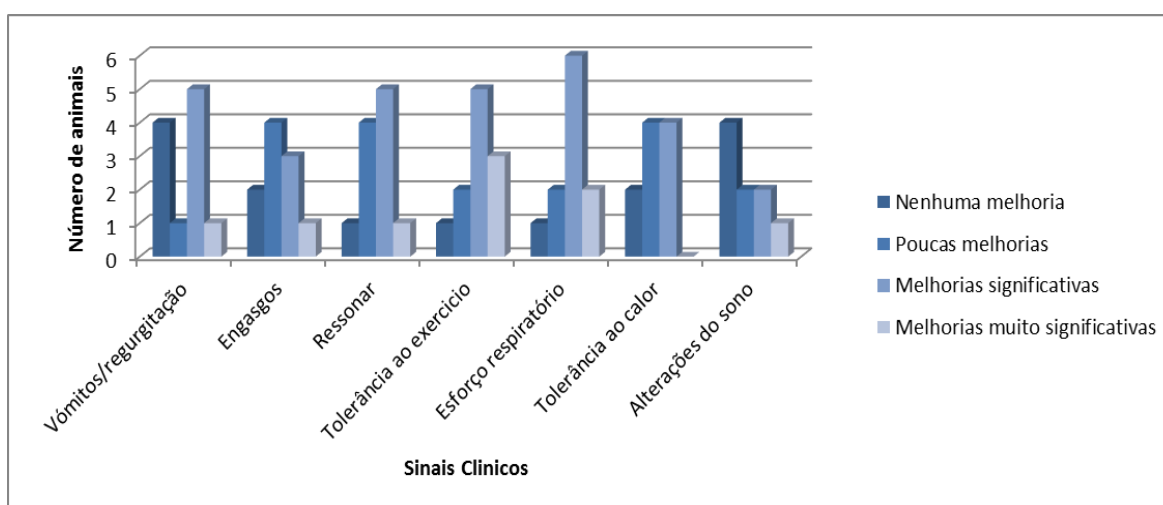


Gráfico 11 – Classificação das melhorias nos sinais clínicos apontados pelos proprietários

É importante referir que a principal vantagem por eles apontada, em pergunta de resposta aberta, é que o cão respira melhor. Ora este é o grande objetivo da cirurgia corretiva e, apesar de não ser possível extrapolar resultados ou fazer comparações com as técnicas convencionais, não houve complicações graves no período pós-cirúrgico, os animais apresentaram melhorias no quadro clínico e os proprietários ficaram satisfeitos. Sendo

assim, a combinação deste protocolo anestésico e das técnicas cirúrgicas descritas, resulta numa terapêutica de sucesso, em cães com síndrome obstrutiva.

### 3. Proposta de consulta adaptada ao braquicéfalo

Durante o período de estágio, a estudante pode testemunhar que os animais de raças braquicéfalas são cada vez mais populares, quer porque são animais com temperamento afável, quer por serem, na sua maioria, de pequeno porte.

Por esta razão e porque ainda não está descrito um método de abordagem a estes animais, a estudante propôs-se a criar um modelo de consulta, para cães com estas características, onde a avaliação do risco de desenvolvimento da síndrome obstrutiva possa ser realizada precocemente, e que possa servir de guia aos Médicos Veterinários.

A consulta de animais braquicéfalos deve ter em especial atenção as suas características anatómicas e a avaliar de que forma essas características podem influenciar o seu bem-estar e desenvolvimento. Uma abordagem mais direcionada a estes animais permite ao médico veterinário fazer uma melhor análise e previsão do tipo de problemas que podem surgir ao longo da vida destes animais, permitindo por um lado, a escolha da melhor forma de os prevenir e, por outro lado, informar e educar os proprietários, ensinando-lhes formas de colaborar na evolução da doença. A consulta destes animais deve então ser estruturada tendo em conta todos os seguintes aspetos.

#### 3.5.1. Avaliação do risco da Síndrome Respiratória

- ✓ **Rácio Cranio-facial (RCF):** calcula-se, segundo Packer (2012), dividindo o comprimento facial pelo comprimento craniano. Animais com  $RCF < 0,1$  apresentam maior risco de desenvolver sintomas da síndrome respiratória obstrutiva.

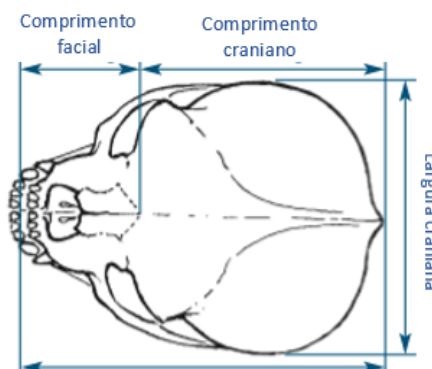


Figura 13 – Medidas Cranianas (Adaptado de Koch et al., 2003)





Figura 14 – Medidas para cálculo do RCF  
Medida AB: Comprimento craniano; Medida BC: Comprimento facial (Fotografias originais)

- ✓ **Largura das narinas:** Para quantificar o grau de estreitamento das narinas são registadas 4 medidas de largura da asa da narina (b') e da largura do espaço para a passagem do ar (a') e depois é calculado um rácio a/b (Packer et al., 2012). Quanto maior for este rácio, melhor o animal respira.

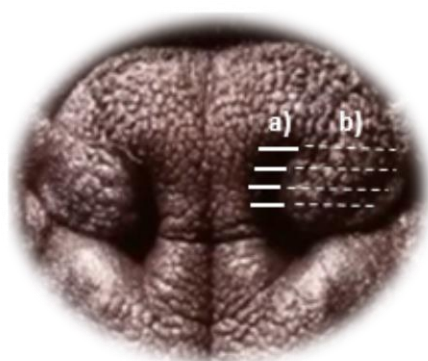


Figura 15 –Narinas

Legenda:  
a) Largura da via aérea;  
b) Largura da asa nasal  
(Adaptado de Packer et al., 2012)

- ✓ **Traqueia - Raio X latero-lateral** à zona torácica cranial para avaliar a largura da traqueia e confirmar ou descartar a presença de hipoplasia. Uma traqueia hipoplásica é definida como um rácio diâmetro traqueal (DT)/entrada do torax (ET):  $<0,16$  (Wykes PM, 1991), excepto no Bulldog em que o valor de referência é 0,116 (Kneller, 2002). Deve medir-se a distancia entre a 1ª vertebra esternal e a 1ª vertebra torácica (ET) e, ao mesmo nível, medir o diâmetro da traqueia (DT).



Figura 16 – Raio X latero-lateral da região cervico-torácica de um Bulldog Francês.  
A seta preta mostra uma diminuição da largura traqueal à entrada do peito.  
(Fotografia original)



- ✓ **Diâmetro do pescoço:** traduz a percentagem de tecidos moles na região cervical, que aumentam a pressão na traqueia e a resistência vascular na área, sendo os machos mais representativos e a obesidade importante neste parâmetro, que pode ser considerado um fator de risco para o desenvolvimento e agravamento da síndrome. É indicador de maior risco de síndrome obstrutiva quanto maior for.
- ✓ **Observação cuidada do pós-boca** para avaliação do palato e da nasofaringe e do tamanho da língua. A avaliação do pós-boca é difícil nestes animais que, ao serem sujeitos a stress, apresentam maior dificuldade respiratória e, por conseguinte, maior sintomatologia em consulta. Uma boa observação das vias aéreas associada a uma história clínica que permita a identificação dos sons emitidos pelo animal durante o repouso e o exercício pode, desta forma, substituir o exame mais cuidadoso sob sedação. As amígdalas também devem ser observadas e, ao fazer tração na língua, deverá ser fácil observar o final do palato mole.
- ✓ **Turbinados aberrantes:** não são observáveis ao exame clínico e, por esse motivo, os animais devem ser submetidos a exames complementares de diagnóstico, como a TAC, para avaliar a sua presença.
- ✓ **Condição corporal:** avaliar se o animal apresenta excesso de peso, através de uma escala de condição corporal pois, como já foi referido, essa condição pode predispor a maiores dificuldades respiratórias.

### 3.5.2. Avaliação de risco de afeções oculares

- ✓ **Largura relativa da fissura palpebral:** Packer (2014) define que a largura da fissura palpebral é medida em cães conscientes usando uma fita métrica esticada do exterior (1) para o interior do olho (2) sem tocar na córnea (figura 17). Esta medida deve ser avaliada em função do tamanho da cabeça do animal. Sabe-se que uma grande abertura palpebral é um fator de risco para o aparecimento de úlceras da córnea. Os animais com uma abertura excessivamente grande (macroblefaro) estão mais predispostos a desenvolver patologias como úlceras da córnea e queratites pigmentares. A cirurgia corretiva deve ser feita idealmente após o fim do crescimento para que os resultados sejam definitivos.

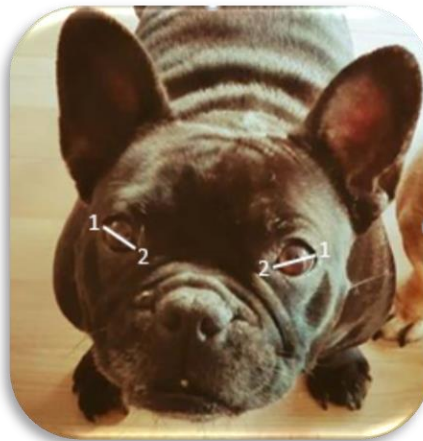


Figura 17 – Medição da fissura palpebral (Fotografia original)

- ✓ **Medir a produção de lágrima:** realização do teste de Schirmer – os valores normais de produção de lágrima nos cães variam de 15-20mm/min. Muitas vezes, estes animais, devido à elevada exposição do olho não conseguem lubrificá-lo de forma eficaz e por isso, desenvolvem com frequência queratoconjuntivites secas e, nesses casos, está recomendada a utilização de lágrima artificial (suplementos de lubrificação ocular com ácido hialurónico).
- ✓ **Prega nasal e entrópio:** as raças braquicéfalas apresentam muitas vezes pregas de pele exuberantes, em particular na zona do nariz e por baixo dos olhos, que podem causar queratite, pigmentação da córnea e epífora (Gussoni, 2003). As lágrimas acumulam-se na parte mais profunda das pregas mantendo-a constantemente húmida, provocando uma dermatite secundária (Severin, 1991). Além disso, os pelos em contacto com a córnea (distíquios) podem provocar úlceras, que se traduzem em dor e epífora (o animal pestaneja com frequência e lacrimeja mais que o normal). Uma irritação permanente da córnea pode resultar em deposição de pigmento (queratite pigmentar).



Figura 18 – Pregas nasais num Bulldog Francês (Fotografia original)

- ✓ **Distiquíase:** São cílios que nascem na abertura das glândulas de Meibómio, no bordo da pálpebra em direção à córnea. Esta alteração é mais comum em cães de pelo comprido como os Shitzu. Os distíquios devem ser removidos manualmente ou com recurso a eletrodepilação.

### 3.5.3. Avaliação de malformações vertebrais

- ✓ Raio X latero-lateral e ventro-dorsal da coluna cervical, torácica, toraco-lombar e lombar e avaliar a presença de **hemivertebbras**, vertebbras extraordinárias e outras alterações deve ser realizado aquando da cirurgia corretiva das vias aéreas ou sempre que a avaliação conformacional e ortopédica assim o sugerir.

### 3.5.4. Avaliação cardíaca

Em termos funcionais quase todos os braquicéfalos, por terem pressões respiratórias aumentadas de forma crónica, têm um estímulo vagal aumentado e, conseqüentemente, arritmia sinusal marcada, pausas sinusais, pacemaker migratório (variação cíclica da onda P) e, quando sedados podem fazer bloqueios atrioventriculares de 1º ou 2º grau (alterações notórias à auscultação e ECG).

Quanto à avaliação da silhueta cardíaca nestas raças, esta pode parecer arredondada e aumentada ao Raio-X, podendo confundir-se com uma cardiomegalia. Esta diferença prende-se essencialmente com a conformação do tórax em barril associada ao aumento da condição corporal e presença de gordura pericárdica, comum nestas raças, levando a falsos diagnósticos de cardiomegalia nestes animais. Outro parâmetro que está aumentado nestas raças (em particular no Bulldog Francês e Boston Terrier) é o *Vertebral Heart Score* devido à presença de hemivertebbras, lordose e cifose, frequentes nas primeiras vértebras torácicas.

### 3.5.5. Avaliação de patologia gastrointestinal

Pode fazer-se com recurso a exames complementares como endoscopia, ecografia abdominal e Raio-X com contraste para identificar situações de esófago redundante, estenose do cárdia e/ou do piloro, gastrite e colite. Este tipo de exames deve ser realizado mediante a apresentação de sinais clínicos que os justifiquem, não sendo vistos como exames de rotina.

### **3.5.6. Avaliação de patologia dermatológica**

Dermatite das pregas:

Nestes animais as pregas encontram-se frequentemente inflamadas devido à fricção e ao sobrecrecimento bacteriano, promovido pelo aumento da humidade e acumulação de secreções. Esta dermatite causa dor e prurido e pode levar a auto-traumatismos. Os proprietários devem ser alertados para esta questão e ensinados a proceder à limpeza regular da zona com compressas ou algodão embebido em clorhexidina a 1%.

## Parte V – Discussão

A utilização de laser está bem descrita na cirurgia das vias respiratórias superiores de pequenos animais (Davidson et al., 2001; Brdecka et al., 2008).

Riecks e colaboradores (2007) descreveram o uso do laser de CO<sub>2</sub> em cães braquicéfalos com síndrome respiratória obstrutiva. A técnica cirúrgica a laser de CO<sub>2</sub> causou uma hemorragia mínima, menor necessidade de cauterização e menor tempo cirúrgico (variou de 600 a 700 segundos) em comparação com outras técnicas.

A técnica cirúrgica utilizada durante o trabalho prático foi pré-estabelecida com base na experiência da Dra. Elsa Pereira e consistiu sempre em rinoplastia seguida de palatoplastia, a laser CO<sub>2</sub>. Em todos os animais que fizeram parte deste estudo, foi utilizado o laser CO<sub>2</sub> com uma potência de 15W em modo contínuo. Consideramos que a utilização do modo pulsátil, comparativamente ao modo usado, poderia ser vantajosa ao diminuir a lesão dos tecidos periféricos e, conseqüentemente, reduzir o edema pós-cirúrgico e a formação de crostas.

A técnica de palatoplastia a laser CO<sub>2</sub> utilizada neste trabalho reduziu não só o tempo cirúrgico e anestésico, como a manipulação dos tecidos do palato mole e adjacentes, minimizando a formação de edema, e evitou a realização de pontos de sutura, que para além de tornarem a intervenção mais demorada, conduzem a uma cicatrização tecidual bastante mais difícil e dolorosa. Não foram registadas quaisquer complicações no período pós-cirúrgico imediato, à exceção de um animal que realizou, além da palatoplastia, a remoção dos sacos laríngeos. Este apresentou acumulação de secreções mucosas no pós-boca, nas primeiras após o procedimento.

A técnica de rinoplastia utilizada não só permitiu reduzir bastante a duração do procedimento (em comparação com técnicas convencionais) e por isso, os animais estiveram menos tempo sob anestesia, como evitou o uso de suturas e a sua remoção e a utilização do colar isabelino, reduzindo de uma forma geral, o stress animal associado ao período pós-cirúrgico. De referir que não foi observada qualquer hemorragia durante o procedimento.

Tudo isto permitiu evitar constrangimentos aos proprietários, a nível de tempo, cuidados com os animais e idas ao médico veterinário. Além disto, as vantagens apresentadas pelo laser são, nestas raças, ainda de maior importância pois, ao reduzir os riscos de inflamação e edema no período pós-cirúrgico, diminui a morbilidade e mortalidade associada à cirurgia das vias aéreas.

A média de tempo despendido para a realização de ambas as cirurgias foi de 20 minutos comparativamente a tempos de 90 minutos em técnicas convencionais.

Nas técnicas cirúrgicas clássicas, as complicações pós-operatórias graves associadas incluem edema das vias respiratórias, vômitos, regurgitação e falsos trajetos (Riecks, Birchard & Stephens, 2007). Outras complicações menos graves incluem deiscência das narinas, corrimento nasal (Lodato et al., 2014) persistência de estertores / estridor e mudança de voz (Riecks, Birchard & Stephens, 2007). Na grande maioria dos casos, a taxa de mortalidade pós-operatória está associada com obstrução secundária ao edema das vias aéreas superiores ou pneumonia por aspiração (Trappler & Moore, 2011).

Nos casos apresentados neste trabalho observou-se, após a rinoplastia, despigmentação das narinas na zona incidida pelo laser e, em alguns animais, presença de secreções mucosas e formação de crostas, durante os primeiros dias após a cirurgia. As secreções e crostas desapareceram até 15 dias após a cirurgia e a pigmentação voltou ao normal até 30 dias após o procedimento. Podemos então afirmar que a utilização do laser CO2 permite reduzir e, em muitos casos, eliminar as principais complicações associadas ao período pós-cirúrgico.

A idade dos animais variou entre os 3 meses e 4 anos e, por esse motivo, não foi possível estabelecer uma relação entre a idade do animal no momento da cirurgia e o prognóstico da mesma. No entanto, está descrito, que a cirurgia corretiva deve ser realizada quando os animais são jovens, entre os 3 e os 4 meses de idade, de forma a evitar a progressão da doença (Meola S., 2013). A nível de sintomatologia clínica foi claro que todos os animais apresentaram melhorias no quadro clínico, que foram facilmente observadas pelos donos.

Em termos de prognóstico sabe-se que este é melhor se o animal for jovem e não apresentar colapso laríngeo mas não existem diferenças nos resultados a longo prazo entre cães com traqueia hipoplásica e cães cuja traqueia apresentava um diâmetro normal à data da cirurgia (Riecks et al., 2007).

Os casos cirúrgicos acompanhados durante a realização deste trabalho não foram em número suficiente para permitir uma análise estatística fiável. No entanto, de acordo com os resultados obtidos, em termos de duração das cirurgias, recuperação dos animais e satisfação dos proprietários, pode afirmar-se que as técnicas a laser CO2 utilizadas resultaram num tratamento cirúrgico das vias aéreas superiores de sucesso, nestes animais. Ao longo do seu estágio a estudante teve a oportunidade de realizar um questionário aos donos dos animais sujeitos a palatoplastia e rinoplastia a laser CO2 e, de uma forma constante, em todos foram descritas melhorias, quer de sinais respiratórios e digestivos quer na tolerância ao exercício e calor. Apesar de o inquérito ser pouco representativo a nível estatístico permitiu ter uma noção daquilo que é mais ou menos valorizado pelos proprietários, a nível de sinais clínicos apresentados pelos animais.

Durante a realização deste trabalho foi possível observar uma crescente afluência de animais braquicéfalos à consulta, particularmente da raça Bulldog Francês. Procurou-se

perceber quais os principais problemas que afetam estes animais e em que medida podemos agir médica e cirurgicamente por forma a reduzir as complicações associadas à braquicefalia.

Ao longo do estágio foram observados em consulta vários animais com problemas secundários graves, consequência de defeitos anatómicos e fisiológicos comuns da raça, nomeadamente regurgitação e/ou vômitos frequentes, dispneia, afeções oculares diversas, golpe de calor e dermatite das pregas.

Na maioria das situações os donos desconheciam as alterações e problemas característicos destas raças, assim como de cuidados de manejo necessários ao bem-estar dos animais. É urgente que proprietários de animais braquicéfalos, em particular de Pugs e de Bulldogs, entendam os sinais clínicos da doença como problemas que podem ter um impacto negativo sobre o bem-estar do seu animal. É preciso criar a consciência que sinais comuns, como o estertor e os ruídos respiratórios, apesar de serem comuns nestas raças não são, nem podem ser considerados normais.

O reconhecimento dos sinais clínicos da doença por parte dos proprietários de animais de companhia é um passo inicial importante no processo de perceção de um "problema", e decidir a procurar ajuda veterinária para a investigação e tratamento potencial de qualquer doença que possa estar presente. A falta de reconhecimento dos sinais clínicos da doença, ou a falta de perceção de que estes sinais indicam um problema que requer atenção veterinária, são restrições potenciais para melhorar o bem-estar de animais clinicamente afetados. Aqui o papel do médico veterinário é fundamental, pois deve alertar o proprietário, não só para as características do seu animal e comportamentos a que deve estar atento, como a identificar sinais de stress respiratório, colapso das vias aéreas ou golpe de calor e outros que requerem uma avaliação médico-veterinária.

A estudante acredita ser possível o diagnóstico atempado das afeções destes animais, assim como a avaliação precoce do risco de síndrome respiratória obstrutiva e, nesta medida, ao longo deste trabalho, procurei saber quais os sinais frequentemente observados em consulta e de que forma poderia o médico veterinário agir preventivamente salvaguardando o bem-estar animal.

O objetivo da criação de uma consulta adaptada ao braquicéfalo reside na constatação destes factos. Nesta consulta, independentemente da idade do animal, deverão ser avaliados sinais de problemas respiratórios, bem como dermatológicos, gastrointestinais, oftalmológicos, cardíacos e ortopédicos e, face às mesmas, estabelecer meios de diagnóstico e protocolos de manejo clínico e cirúrgico adaptados. Na ausência de sinais sugestivos da síndrome respiratória, deverá ser estabelecido o risco da sua ocorrência, mediante avaliação das narinas, do rácio craniofacial, da observação do pós-boca e do exame radiológico torácico, tendo em conta a idade, sexo e condição corporal do animal.

## Parte VI – Conclusão

A cirurgia corretiva das vias aéreas superiores é essencial para melhorar a qualidade de vida de cães braquicéfalos e o prognóstico é favorável em animais jovens. De uma forma geral, após a cirurgia, a sua respiração torna-se muito mais fácil e verifica-se uma marcada redução dos ruídos respiratórios. Os níveis de atividade podem aumentar de forma evidente. Em cães mais velhos o prognóstico não é tão favorável, especialmente se já apresentarem sinais de colapso laríngeo.

As técnicas cirúrgicas utilizadas podem variar de acordo com as preferências do cirurgião e todas resultam numa melhoria evidente dos sinais clínicos e qualidade de vida dos animais.

O laser CO<sub>2</sub>, pelas vantagens que apresenta, pode e deve ser utilizado na cirurgia corretiva de cães braquicéfalos. Além de diminuir a hemorragia e o tempo de cirurgia, favorece a cicatrização dos tecidos e provoca menos edema dos mesmos. Nestes animais isto é uma vantagem poderosa sobre outras técnicas pois evita a ocorrência de obstrução das vias aéreas no período pós-cirúrgico, que é uma das principais complicações observadas neste tipo de cirurgia.

A aprendizagem e utilização de novas técnicas cirúrgicas como é o caso do laser CO<sub>2</sub>, é fundamental para que se possa melhorar a abordagem a estes animais, por forma a reduzir o tempo que estão anestesiados, as complicações associadas à cirurgia, nomeadamente edema dos tecidos moles da orofaringe e episódios de stress respiratório no período pós-cirúrgico. Desta forma, são evitadas visitas ao veterinário, que lhes causam stress e aumentam o seu esforço respiratório, proporcionando um maneio pós-cirúrgico mais simples e uma experiência geral menos traumática e fastidiosa para os animais e para os seus proprietários.

Os cães de raças braquicéfalas têm vindo a aumentar de popularidade de forma evidente durante os últimos anos. Os Bulldogs Francês e Inglês e os Pug são, provavelmente, das raças mais predominantes que visitam os centros de atendimento médico-veterinário. O aspeto físico destes animais atrai cada vez mais pessoas e assiste-se atualmente a uma criação exagerada e descontrolada destas raças. A reprodução destes animais por quem desconhece a sua anatomia e características específicas é perigosa, pois são escolhidos reprodutores sem ter em conta as suas características individuais que, como se sabe, têm grande influência na sua saúde e bem-estar.

A classe veterinária tem que se adaptar a esta tendência e estar preparada para realizar uma correta avaliação destes animais logo durante a sua juventude, para que possa não só educar e informar os proprietários, mas também prevenir alterações secundárias e estabelecer protocolos médicos e cirúrgicos adaptados.



A reprodução para certas características de conformação pode colocar os animais em risco aumentado de dor, sofrimento e doença crónica. O stress respiratório devido a obstrução das vias aéreas superiores e o sobreaquecimento causado por uma termorregulação deficiente estão entre as circunstâncias que causam maior risco de vida e têm um papel importante na deterioração da qualidade de vida destes animais. No entanto, o sono, a alimentação e a atividade física são necessidades básicas que também estão afetadas nos braquicéfalos e a dificuldade na realização destas tarefas leva a um declínio adicional na sua qualidade de vida.

Devido às implicações que a síndrome tem no bem-estar animal, é necessário unir esforços para reduzir a prevalência desta afeção, ainda mais porque os cães braquicéfalos continuam a crescer de popularidade. A sensibilização, junto dos criadores, para os problemas potenciais associados a tais raças e conformações, pode desempenhar um papel importante, por forma a garantir que são tomadas decisões informadas, ao selecionar cachorros para reprodução. Deve encorajar-se a seleção baseada na saúde e não apenas na estética da raça escolhida. No caso particular de raças braquicéfalas seria desejável não utilizar para reprodução, animais que tenham sido sujeitos a cirurgia corretiva das vias aéreas. Em vez disso, os programas de criação de braquicéfalos deveriam focar-se em usar reprodutores com focinhos mais longos e narinas mais largas.

O cruzamento com cães de raças diferentes com o objetivo de introduzir características desejáveis pode envolver, no caso dos braquicéfalos, o cruzamento com raças de focinho longo e olhos pequenos, de forma a reduzir o risco de alguns dos problemas associados à braquicefalia extrema.

Durante a realização deste trabalho tornou-se evidente a necessidade da criação de uma consulta orientada para cães braquicéfalos, ou seja, um exame clínico que vá ao encontro das suas características e necessidades especiais e que, de acordo com as suas principais alterações anatómicas, sejam estabelecidos procedimentos a ser realizados de forma metódica e rotineira na consulta de avaliação destes animais.

É importante fazer uma observação cuidada e precoce, tendo especial atenção às alterações que potenciam o desenvolvimento da síndrome respiratória. Uma consulta bem estruturada, vai permitir ao médico veterinário identificar os problemas de cada indivíduo e planificar de forma eficiente o manejo médico e cirúrgico de forma a otimizar a sua qualidade de vida, prevenindo e antecipando o desenvolvimento de afeções secundárias.

## Bibliografia

- Adams L., Lane R., Shea S.A., Cockcroft A., Guz A., (1985). Breathlessness during different forms of ventilator stimulation: a study of mechanisms in normal subjects and respiratory patients. *Clinical Science* 69, 663–72.
- Aron D.N., Crowe D.T., (1985). Upper airway obstruction: General principles and selected conditions in the dog and cat. *Vet Clin North Am Small Anim Pract* 15(5):891–917.
- Banzett R.B., Lancaster J., Brown R., Topulos G.P., Yager D., Steele S.M., Londofio B., Loring S.H., Reid M.B., Adams L., (1990). 'Air hunger' from increased PCO<sub>2</sub> persists after complete neuromuscular block in humans. *Respiration Physiology* 81, 1–18.
- Banzett R.B., Pedersen S.H., Schwartzstein R.M., Lansing R.W., (2008). The affective dimension of laboratory dyspnea: Air hunger is more unpleasant than work/effort. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 177, 1384–90.
- Barnett K.C., Sansom J., Heinrich C.H., (2002). *Canine Ophthalmology – An Atlas and text*. W.S. Saunders, 213p
- Bartels K.E. (1991) Laser surgery of selected small animal soft tissue conditions. *Prog Biomed Opt*; 1424:164–170.
- Bartels, K.E. (2002). Lasers in veterinary medicine – where have been, and where are we going? *Vet Clin North am Small Anim Pract*. pp.495– 515.
- Berger N., Eeg P.H.(2006). Types of laser-tissue interaction related to the rate of heat transfer though soft tissue. *Veterinary Laser Surgery: A practical guide* 1st ed. Blackwell Publishing. pp.43-61
- Bernaerts F., Talavera J., Leemans J., Hamaide A., Claeys S., Kirschvink N. & Clercx C. (2010). Description of original endoscopic findings and respiratory function assessment using barometric whole-body plethysmography in dogs suffering from braquycephalic airway obstruction syndrome. *The Veterinary Journal* 183, 95-102.
- Bianchi A.L., Denavit-Saubie M. & Champagnat J. (1995). Central control of breathing in mammals: Neuronal circuitry, membrane properties, and neurotransmitters. *Physiological Reviews* 75, 1–45.
- Brdecka, D. J., Rawlings, C. A., Perry, A. C. & Anderson, J. R. (2008). Use of an electrothermal, feedback-controlled, bipolar sealing device for resection of the elongated portion of the soft palate in dogs with obstructive upper airway disease. *Journal of the American Veterinary Medical Association* 233, 1265-1269
- Brehm H., Loeffler K., Komeyli H., (1985). Schädelformen beim Hund. *Zbl Vet Med C Anat Histol Embryol* 14:324–331.
- Bright R.M., Wheaton L.G., (1983). A modified surgical technique for elongated soft palate in dogs. *J Am Anim Hosp Assoc*; 9:288–292.
- Brown D., Gregory S., (2005). "Brachycephalic airway disease", *BSAVA Manual of Canine and Feline Head, Neck and Thoracic Surgery*, chapter 7.
- Caccamo R., Buracco P., La Rosa G., Cantatore M., Romussi S. (2014). Glottic and skull indices in canine brachycephalic airway obstructive syndrome. *BMC Veterinary Research* 10: 12

- Cho J. (2008). Surgery of the globe and orbit. *Topics in Companion Animal Medicine: Canine Ophthalmology*, v23, n1. p.23-37
- Clark G.N., Sinibaldi K.R., (1994). Use of a carbon dioxide laser for treatment of elongated soft palate in dogs. *JAVMA* 204(11):1779– 1781
- Corfield D.R., Murphy K., Guz A., (1998). Does the motor cortical control of the diaphragm 'bypass' the brain stem respiratory centers in man? *Respiration physiology* 114, 109-17.
- Coyne B.E., Fingland R.B., (1992). Hypoplasia of the trachea in dogs: 103 cases (1974–1990). *JAVMA* 201(5):768–772.
- Creuzet A., Couly G., Le Douarin N.M. (2005). Patterning of the neural crest derivatives during development of the vertebrate head: insights from avian studies. *J Anat*; 207: 447-459
- Davidson E.B., Davis M.S., Campbell G.A., (2001). Evaluation of carbon dioxide laser and conventional incisional techniques for resection of soft palates in brachycephalic dogs. *J Am Vet Med Assoc*; 219:776–781.
- Dawes J.D.R., (1952). The course of the nasal airstreams. *J Laryngol Otol* 66:583–593.
- Dixon J.A., (1988). Current laser applications in general surgery. *Ann surgery*; 207:355-372
- Doust, R., Sullivan M., (2003). Nasal discharge, sneezing and reverse sneezing. In: *Textbook of Respiratory disease in Dogs and Cats*. Saunders Elsevier, St. Louis, MO, USA, pp. 19-26.
- Dunié-Mérigot A., Bouvy B., Poncet C., (2010). Comparative use of CO2 laser, diode laser and monopolar electrocautery for resection of the soft palate in dogs with brachycephalic airway obstruction syndrome. *Veterinary Record* 167: 700–704.
- Dupré G., Findji L., Poncet C. (2005). The folded flap palatoplasty: a new technique for treatment of elongated soft palate in dogs. In: *Proceedings of the 14th Annual Scientific Meeting of European College of Veterinary Surgeons*, Marcy L'Etoile, France, E 19, p 3.
- Dupré G.P., (2008). Brachycephalic Syndrome: New Knowledge, New Treatments. 33rd World Small Animal Veterinary Association Congress. Dublin, Ireland.
- Eeg P.H., (2003). Laser technology offers wide range of surgical applications. *DVM in focus*. 20-26; 11.
- Ehrhart, N., Ehrhart, E.J., Willis, J., Sisson, D., Constable, P., Greenfield, C., Manfra-Maretta, S. & Hintermeister J., (2002). Analysis of factors affecting survival in dogs with aortic body tumors. *Veterinary Surgery*, 31, 44-48.
- Eriksson M., (2011) Aortic body tumors in dogs. *Sveriges lantbruksuniversitet*; 2:1-11.
- Evans H.E., (1993). *Miller's Anatomy of the Dog*, ed 3. Philadelphia, WB Saunders.
- Evans K.C., (2010) Cortico-limbic circuitry and the airways: Insights from functional neuroimaging of respiratory afferents and efferents. *Biological Psychology* 84,13-25.
- Even-Tzur N., Kloog Y., Wolf M., (2008) Mucous secretion and cytoskeletal modifications in culture nasal epithelial cells exposed to wall shear stresses. *Biophys J*;95(6):2998-3008

- Fasanella F.J., Shively J.M., Wardlaw J.L., Givaruangsawat S., (2010) Brachycephalic airway obstructive syndrome in dogs: 90 cases (1991–2008). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 237, 1048–51.
- Fava C., Montagnana M., Favalaro E.J., (2011). Obstructive sleep apnea syndrome and cardiovascular diseases. *Semin Thromb Hemost*;37:280–297.
- Fife W., Mattoon J., Drost W.N., Groppe D., Wellman M., (2003). Imaging Features of a presumed carotid body tumor in a dog. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, Vol. 44, No3, pp. 322-325.
- Findji, L. & Dupré, G. (2013). Brachycephalic syndrome: Innovative surgical technique. *Clinician's brief*, June, 79-85
- Ganz Z., (2007). Using the CO2 laser for veterinary soft tissue surgery. *Israel Journal of Veterinary Surgery*. Vol. 62–N3-4
- Garcia-Sancho M., Villaescusa A., (2013) Importancia de la doble exploración endoscópica (respiratória y digestiva alta) en perros de raza bulldog francês. *Arch Med Vet* 45, 283-289
- Gelatt K.N., 2003. *Manual de Oftalmologia Veterinária*, São Paulo: Manole, p.594.
- Gelatt K.N., Gilger, B.C. & Kern T.J. (2013). *Veterinary Ophthalmology* (5<sup>th</sup> Ed). Wiley-Blackwell
- Ginn J.A., Kumar M.S.A., McKiernan B.C. & Powers B.E.(2008). Nasopharyngeal turbinates in brachycephalic dogs and cats. *Journal of the American Animal Hospital Association* 44: 243-249
- Grutzenmacher S. Robinson D.M., Grafe K., (2006). First findings concerning airflow in noses with septal deviation and compensatory turbinate hypertrophy- a model study. *ORL J Otorhinolaryngol Relat spec*;68(4):199-205
- Gussoni F.R.A., Barros P.S.M., (2003). Epifora em cães: mensuração do pH da lágrima. *Braz J Vet Res Na Sci*. v.40, n.2, p.87-94.
- Harvey C.E., Fink E., (1982a): Tracheal diameter: Analysis of radiographic measurements in brachycephalic and nonbrachycephalic dogs. *JAAHA* 18:570–576.
- Harvey C.E., (1982b): Upper airway obstruction surgery 1: Stenotic nares surgery in brachycephalic dogs. *JAAHA* 18:535–537.
- Harvey C.E., (1982c): Upper airway obstruction surgery 2: Soft palate resection in brachycephalic dogs. *JAAHA* 18:538–544.
- Harvey C.E., (1982d): Upper airway obstruction surgery 3: Everted laryngeal sacculle surgery in brachycephalic dogs. *JAAHA* 18:545–547.
- Harvey C.E., (1982e): Upper airway obstruction surgery 4: Partial laryngectomy in brachycephalic dogs. *JAAHA* 18:548–550.
- Harvey C.E., O'Brien J.A., (1982f): Upper airway obstruction surgery 7: Tracheotomy in the dog and cat: Analysis of 89 episodes in 79 animals. *JAAHA* 18:563–566.
- Harvey C.E., (1982g): Upper airway obstruction surgery 8: Overview of results. *JAAHA* 18:567–569.

- Harvey C.E., (1985): Surgical correction of stenotic nares in a cat. JAAHA 22:31–32.
- Hedlund, C. (1991). Tracheostomy Problems in veterinary medicine: head and neck surgery (pp. 198). Philadelphia: JB Lippincott.
- Hedlund, C. (1994). Tracheostomy in the management of the canine and feline upper respiratory disease. Veterinary clinics of north america: small animal practice, 24, 873-885.
- Hedlund C., (1998) Brachycephalic syndrome. In: Bojrab MJ, ed. Current techniques in small animal surgery. 4th ed. Baltimore: The Williams & Wilkins Co;358–362.
- Hedlund, C., Tanger, C., Montgomery, D., & Hobson, H. (1982). A Procedure for Permanent Tracheostomy and Its Effects on Tracheal Mucosa. Veterinary surgery, 11, 1317.
- Hedlund C., (2002) Surgery of the upper respiratory system. In: Fossum TW, editor. Small Animal Surgery. 2nd ed. St. Louis, MO: Mosby. p. 716–748
- Hendricks, J.C., Kline, L.R., Kovalski, R.J., O'Brien, J.A., Morrison, A.R. & Pack, A.I., (1987). The English bulldog: A natural model of sleep-disordered breathing. Journal of Applied Physiology 63, 1344–1350.
- Hendricks, J.C., 1992. Brachycephalic airway syndrome. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice 22, 1145–1153.
- Hendricks J.C., (1995): Recognition and treatment of congenital respiratory tract defects in brachycephalics, in Bonagura JD (ed): Kirk's Veterinary Therapy XII. Philadelphia, WB Saunders, pp 892–894.
- Hendricks, J.C., (2004). Brachycephalic airway syndrome. In: Textbook of Respiratory Diseases in Dogs and Cats. Saunders Elsevier, St. Louis, MO, USA, pp. 310–318.
- Hoareau G.L., Jourdan G., Mellema M., Verwaerde P (2012). Evaluation of arterial blood gases and arterial blood pressures in brachycephalic dogs. Journal of Veterinary Internal Medicine 26, 897–904
- Hobson, H.P., (1995). Brachycephalic syndrome. Seminars in Veterinary Medicine and Surgery 10, 109–114.
- Holt D.E., (1998). Surgery of the upper airway in the brachycephalic dog. Proc ACVS Symp; 1:25-31.
- Huck J.L., Stanley B.J., Hauptman J.G., (2008). Technique and outcome of nares amputation (Trader's technique) in immature shih tzus;44(2):82-85
- Jun B.C., Kim S.W., Kim S.C. (2009). Is turbinate surgery necessary when performing a septoplasty? Eur Arch Otorhinolaryngol;266(7):975-80
- Kagan K., (1983). Nasal Cavity. In: Bojrab MJ, editor. Current Techniques in Small Animal Surgery. 2 ed. Philadelphia: Lea and Febiger;371–374
- Kaswan R.L., Martin C.L., (1992). Surgical correction of third eyelid prolapse in dogs. Journal of American Veterinary Medical Association, v. 201, n.12, p.1861-1867.
- Knecht, C.D., (1979). Upper airway obstruction in brachycephalic dogs. Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian 1, 25–31.

- Kneller S.K., (2002). The larynx, pharynx and trachea. In: Thrall DE, editor. Textbook of veterinary diagnostic radiology. 4th ed. Philadelphia: WB Saunders
- Koch, D.A., Arnold, S., Hubler, M., Montavon, P.M., 2003. Brachycephalic syndrome in dogs. Compendium on Continuing Education for the Practicing Veterinarian 25, 48–55.
- Kohler M. & Stradling J.R. 2010. Mechanisms of vascular damage in obstructive sleep apnea. Nat. Rev. Card. 7:677-685.
- Kraemer R. 2016, Vet4bulldog, Bulldog maintenance. Acedido em Jul,26,16, disponível em: <http://vet4bulldog.com/zen-bulldog-maintenance/urinary-and-reproductive-problems-in-bulldogs/uti-due-to-vaginal-fold-dermatitis-in-bulldogs/>
- Lackner P.A., (2001). Techniques for surgical correction of adnexal disease. Clin Tech Small Anim Pract. v.16, n1, p. 40-50.
- Lecoindre P., Richard S., (2004). Digestive disorders associated with the chronic obstructive respiratory syndrome of brachycephalic dogs: 30 cases (1999–2001). Rev Méd Vét 204;155:141– 146.
- Leonard, H.C., (1960). Collapse of the larynx and adjacent structures in the dog. Journal of the American Veterinary Medical Association 137, 360–363.
- Lippert J.P., Reinhold P., Smith H.J. (2010). Geometry and function of the dog nose: how does function change when form of the nose is changed? Pneumologie;64(7):452-3
- Lodato D., Mauterer J., (2014). Techniques for performing corrective surgery: dogs with brachycephalic airway syndrome. Today's veterinary practice, pages 78-83.
- Lopez N.A., (2002). The basics os soft tissue laser surgery. Vet Med (4)294-301
- Lucero R. (2006). Brachycephalic breeds and anesthesia. Veterinary technician. May (Vol 27, No 5) Focus: Pharmacology
- Lucroy M., Bartells K.E., (2003). Surgical lasers. Textbook of small animal Surgery, 3ed, p.227-235
- Martin M. (2007). Small Animal ECGs: an introductory guide. 2nd ed. Oxford: Wiley-Blackwell, 136p.
- Matthews N., (2003). "Isoflurane vs. Sevoflurane", Anesthesiology Texas A&M.
- McAlinden A. (2012) Breathing problems, Nose and Throat problems. Acedido em 02/10/2016, disponível em <http://www.theveterinaryexpert.com/nose-and-throat/brachycephalic-dog/>
- McGreevy P.D., (2007). Breeding for quality of life. Animal Welfare 16: S125-S128
- Mendonça J.C., Bussoloti F.I., (2005). Craniofacial pain and anatomical abnormalities of the nasal cavities. Braz J Otorhinolaryngol; 71(4):526-34
- Meola S.D., (2013) Braquycephalic Airway Syndrome. Compan An Med 28, 91-96
- Mercurio, A., (2011). Complications of upper airway surgery in companion animals. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 41, 969-980.
- Miller J., Gannon K. (2015). Perioperative Management of Brachycephalic Dogs. Oradell Animal Hospital Paramus, New Jersey. Clinician's Brief, April

- Monnet E. (2003). Brachycephalic airway syndrome. In: Slatter D, ed. Textbook of small animal surgery. 3rd ed. Philadelphia: Saunders;808–813.
- Moore C.P., (1993) Third eyelid. Slatter D, Textbook of small animal surgery. 2ed. Philadelphia: W.B. Saunders. 1195p.
- Mortellaro, C.M. (2002). The nasal cavity and paranasal sinuses. In: Clinical Atlas of Ear, Nose and Throat Diseases in Small Animals: The Case based Approach. Schlütersche GmbH and Co. KG, Hannover, Germany, pp. 61–64.
- Nickel R., Schummer A., Wille K.H. (1984): Lehrbuch der Anatomie der Haustiere, Band 1, Bewegungsapparat, ed 5. Berlin, Hamburg, Paul Parey, pp 11–229.
- Noller C., Hueber J.P., Aupperle H., Seeger J., Oechtering T.H., Niestrock C. (2008). New aspects of brachycephalia in dogs and cats. Basics: insights into embryology, anatomy and pathophysiology.: Universität Leipzig.
- Noszczyk-Nowak A., Nowak, M., Paslawska, U., Atamaniuk, W. & Nicpon, J., (2010). Cases with manifestation of chemodectoma diagnosed in dogs in Department of Internal Diseases with Horses, Dogs and Cats Clinic, Veterinary Medicine Faculty, University of Environmental and Life Sciences, Wrocław, Poland. Acta Veterinaria Scandinavica, 52
- O'Donnell D.E., Ora J., Webb K.A., Laveneziana P. & Jensen D. (2009). Mechanisms of activity-related dyspnea in pulmonary diseases. Respiratory Physiology and Neurobiology 167, 116–32
- Oechtering, T.H., Oechtering, G.U., Nöller, C. (2007). Structural characteristics of the nose in brachycephalic dog breeds analysed by computed tomography. Tierärztliche Praxis 35, 177–187.
- Oechtering, G.U. (2010). Brachycephalic syndrome – New information on an old congenital disease. Veterinary Focus 20, 2–9.
- Oechtering G.U., Pohl S., Schlueter C., Lippert J.P., Alef M., Kiefer I., Ludewig E., Schuenemann R. (2016a). A Novel Approach to Brachycephalic Syndrome. 1. Evaluation of Anatomical Intranasal Airway Obstruction. Vet Surg. Feb;45(2):165-72. doi: 10.1111/vsu.12446. Epub 2016 Jan 21.
- Oechtering G.U., Pohl S., Schlueter C Lippert J.P., Alef M., Kiefer I., Ludewig E., Schuenemann R. (2016b): A novel approach to braquycephalic syndrome 2. Laser-assisted turbinectomy (LATE). Vet Surg; 45:173-181
- Oltenacu P., Broom D. (2010). The impact of genetic selection for increased milk yield on the welfare of dairy cows. Animal Welfare 19(S): 39–49.
- Packer R., Hendricks A., Burn C. (2012). Do dog owners perceive the clinical signs related to conformational inherited disorders as 'normal' for the breed? A potential constraint to improving canine welfare. Animal Welfare 21: 81–93.
- Packer R., Hendricks A., Burn C. (2014). Conference Report: Building Better Brachycephalics 2013. The Royal Veterinary College, North Mymms. pp. 1-36
- Packer R., Hendricks A., Burn C., (2015). Impact of Facial Conformation on Canine Health: Corneal Ulceration. PLoS ONE 10: e0123827.

- Parshall M.B., Schwartzstein R.M., Adams L., Banzett R.B., Manning H.L., Bourbeau J., Calverley P.M., Giff A.G., Harver A., Lareau S. (2012). An official American thoracic society statement: Update on the mechanisms, assessment, and management of dyspnea. *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 185,435-52
- Pichetto M., Arrighi S., Roccabianca P., Romussi S. (2011). The Anatomy of The Dog Soft Palate II Histological Evaluation of the caudal Soft Palate in Braquycephalic breeds with Grade I Braquycephalic Airway Obstructive Syndrome. *The anatomical Record* 295:1267-1272.
- Pink J.J., Doyle R.S., Hughes J.L. (2006). Laryngeal collapse in seven brachycephalic puppies. *J Small Anim Pract*; 47:131–135.
- Poncet, C.M., Dupre, G.P., Freiche, V.G., Estrada, M.M., Poubanne, Y.A., Bouvy, B.M. (2005). Prevalence of gastrointestinal tract lesions in 73 brachycephalic dogs with upper respiratory syndrome. *Journal of Small Animal Practice* 46, 273–279.
- Poncet, C.M., Dupre, G.P., Freiche, V.G., Bouvy, B.M. (2006). Long-term results of upper respiratory syndrome surgery and gastrointestinal tract medical treatment in 51 brachycephalic dogs. *Journal of Small Animal Practice* 47, 137–142.
- Rancan L., Romussi S., Garcia P. (2013). Assessment of circulating concentrations of proinflammatory and anti-inflammatory cytokines and nitric oxide in dogs with brachycephalic airway syndrome. *Am J Vet Res* 74:155–160
- Regodo S., Vivo J.M., Franco A. (1993): Craniofacial angle in dolicho-, meso- and brachycephalic dogs: Radiological determination and application. *Anat Anz* 175(4):361–363.
- Riecks, T.W., Birchard, S.J., Stephens, J.A. (2007). Surgical correction of brachycephalic syndrome in dogs: 62 cases (1991–2004). *Journal of the American Veterinary Medical Association* 230, 1324–1328.
- Roedler F.S., Pohl S., Oechtering G.U. (2013). How does severe brachycephaly affect dog's lives? Results of a structured preoperative owner questionnaire. *The Veterinary Journal* 198: 606–610
- Saito A., Yzumisawa Y., Yamashita K. (2001). The effect of third eyelid gland removal on the ocular surface of dogs. *Veterinary Ophthalmology*, v.4, p.13-18.
- Scheithauer M.O. (2010). Surgery of the turbinates and “empty nose” syndrome. *GMS Curr Top Otorhinolaryngol Head Neck Surg*;9: Doc03
- Schuenemann, R., Oechtering, G.U., (2012). Intranasal mucosal contact points: A previously unreported feature of brachycephalic syndrome. <http://dx.doi.org/10.5326/JAAHA-MS-5991>.
- Schuenemann R. Oechtering G.U. (2014): Inside the braquycephalic nose: intranasal contact points. *J Am Anim Hosp Assoc*;50-149-158
- Severin G.A. (1995): Severin's Veterinary Ophthalmology Notes (3rd ed). Ft. Collins, CO
- Sliney D.H. (1995). Laser safety. *Lasers Surg Med*;16:215-225
- Spiess B.M. (2007). Diseases and surgery of the canine. *Veterinary Ophthalmology*, 4ed. Iowa: Blackwell Publishing Professional. p.539-562



- Stades F.C. Gelatt K.N. (2007). Diseases and surgery of the canine eyelids. *Veterinary Ophthalmology*, 4ed. Iowa: Blackwell Publishing Professional. p.563-617
- Summers J.F., Diesel G., Asher L., McGreevy P.D., Collins L.M. (2010). Inherited defects in pedigree dogs. Part 2: Disorders that are not related to breed standards. *The Veterinary Journal* 183: 39–45. PMID: 19963415
- Suter P.F., Colgrove, D.J., Ewing, G.O. (1972). Congenital hypoplasia of the canine trachea. *Journal of the American Animal Hospital Association* 8, 120–127.
- Torrez C.V., Hunt G.B. (2006). Results of surgical correction of abnormalities associated with brachycephalic airway obstruction syndrome in dogs in Australia. *J Small Anim Pract*;47: 150–154.
- Torrubia I.N., Marvá, P. (2012). CO2 laser and its use in veterinary ophthalmology. *Clin. Vet. Peq. Anim*, 32 (3): 145-156
- Unzueta G.A. (2010). Estudio de prevalencia de esófago redundante en la raza Bulldog Francés. Poster nº 75 perteneciente a la sección de Gastroenterología del Southern European Veterinary Conference – 45. Congreso Nacional A.V.E.P.A. Barcelona, España
- Van der Touw T., O'Neill N., Brancatisano A., Amis T., Whetley J., Engel L.A. (1994). Respiratory-related activity of soft palate muscles: augmentation by negative upper airway pressure. *J Appl Physiol* 76:424–432.
- Volta A., Morgan J.P., Gnudi G., Bonazzi M., Gazzola M., Zanichelli S., De Risio L., Bertoni G. (2005). Clinical-radiological study of the vertebral abnormalities in the English Bulldog. *European Association of Veterinary Diagnostic Imaging – EAVDI-12<sup>th</sup> Annual Conference*, Naples
- Walter A., Seeger J., Oechtering G.U. (2008): Dolichocephalic versus brachycephalic conchae nasals – a microscopic anatomical analysis in dogs. *Hungar Vet J*;130:123-124
- Walter M.C. & Matthiensen, D.T. (1993). Acquired antral pyloric hypertrophy in the dog. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice* 23, 547-554
- Ward D.A. (1999). Diseases and surgery of the canine nictitating membrane. Gellat KN, *Veterinary Ophthalmology*. 3ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins. 609p.
- Washabau R.J. (2000). Diseases of the esophagus. In: *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. 5th edn. Ed S. J. Ettinger. W. B. Saunders, Philadelphia. pp 1142-1154
- White R. (2012). Surgical management of laryngeal collapse associated with brachycephalic airway obstruction syndrome in dogs. *J Small Anim Pract* 53: 44–50
- Whitley R.D., Gilger B.C. (1999). Diseases of the canine cornea and sclera. *Veterinary Ophthalmology*, 3ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins, p.635-637
- Withrow, S.J. & Vail D.M. (2007). *Small animal clinical oncology*. 4. ed. Missouri. Saunders Elsevier. S. 809-812.
- Wright V.C. (1982). Laser surgery: using the carbon dioxide laser. *Can Med Assoc J* 126(9):1035-1039;
- Wykes P.M. (1991). Brachycephalic airway obstructive syndrome. *Prob Vet Med*; 3:188–197.

Ziegler B.L., Thomas C.A., Meier T. (1998). Generation of infectious retrovirus aerosol through medical laser irradiation. *Lasers surg Med*; 22:37-41



## ANEXOS

### Anexo I – Inquérito realizado aos donos dos animais submetidos à cirurgia corretiva das vias aéreas superiores



## Inquérito

O presente inquérito é realizado no âmbito dos trabalhos de tese de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, na FMV-ULisboa, com o tema Síndrome do Braquicéfalo.

Este inquérito tem como objetivo recolher informação sobre os efeitos da cirurgia corretiva dos defeitos anatómicos das vias aéreas superiores na qualidade de vida e comportamento de cães braquicéfalos.

#### **Mas afinal o que é um cão braquicéfalo?**

Trata-se de um animal que apresenta o chamado “focinho achatado”. Devido a esta particularidade anatómica estes animais têm as narinas mais estreitas e o palato (ou “céu da boca”) muito longo o que conduz à ocorrência dificuldades respiratórias e pouca tolerância ao exercício.

Raça:

Idade:

Sexo:

Data da cirurgia:

Tipo de cirurgia:

1. Enumere por ordem de importância as 3 principais vantagens que a cirurgia trouxe para a qualidade de vida e comportamento do seu cão

1. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

2. Quais os comportamentos que o seu cão apresentava antes da cirurgia corretiva?  
(Assinale abaixo com X as que considera que se aplicam)

Ressonar		Cansa-se muito depressa	
Engasgos		Ingestão de água aumentada	
Vômito/Regurgitação		Diarreia/Fezes moles	
Problemas de sono*		Esforço respiratório	
Intolerância ao calor			

\*Apneia do sono, dormir sentado, dificuldades em dormir

3. Comparativamente ao comportamento do seu cão antes da cirurgia, que tipo de melhorias identifica nos seguintes parâmetros? (assinale com X as que considera que se aplicam)

	Nenhuma melhoria	Poucas melhorias	Melhorias significativas	Melhorias muito significativas
Vômitos				
Engasgos				
Ressonar				
Tolerância ao exercício				
Esforço respiratório				
Diarreia/fezes moles				
Tolerância ao calor				
Problemas de sono				

Muito obrigado pela sua colaboração

Os resultados obtidos serão, como já referido, utilizados no trabalho experimental de Tese de Mestrado Integrado em Medicina Veterinária, pelo que solicitamos a sua concordância com esse processamento e utilização.

☐ Sim, concordo

Assinatura: \_\_\_\_\_